昭和53年8月1日発行(毎月1回1日発行) 第2巻第8号通巻第11号 昭和52年11月4日国鉄首都特別扱承認雑誌第3636号 昭和53年2月2日第三種郵便物認可

◉パーソナル・コンピュータ時代の情報誌

《日本マイコンクラブ編集協力》

マイコン

1978 **8**

創刊一周年
記念特大号

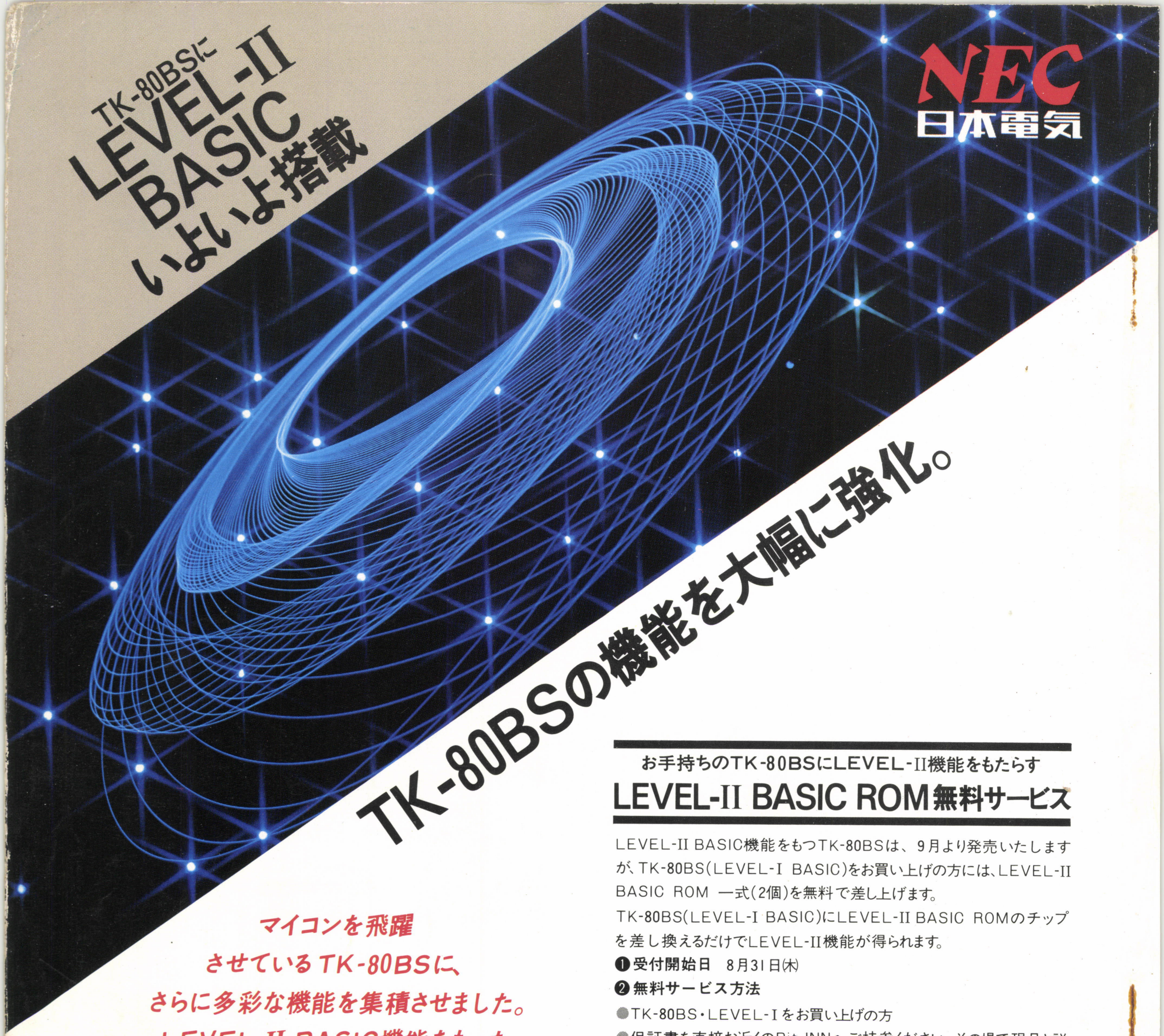
特集 実用BASICプログラム集

●特別企画＝キーボード・スイッチ／●ミサイルゲーム／●画面付き自動音楽演奏／●パチンコゲーム／●直流 安定化電源設計プログラム／●雀球シミュレーション／●万年カレンダ／●スクイグル／●宇宙船ゲーム／●へびとねずみの戦い

SORD
株式会社 ソード電算機システム
本社／〒124 東京都葛飾区西新小岩4丁目42番12号
礎間第2ビル4F ☎(03) 696-6611

NEC
日本電気

TK-80BSに
LEVEL-II BASIC いよいよ搭載



TK-80BSの機能を大幅に強化。

マイコンを飛躍
させているTK-80BSに、
さらに多彩な機能を集積させました。
LEVEL-II BASIC機能をもった
TK-80BS登場。

特長

●強力な演算能力：実数型BASICで、扱える値の範囲は$\pm 1.7\times 10^{38}$まで。豊富な関数をもっています。

●文字データの扱いが可能：文字データの入出力、演算(結合、関数演算)が可能。ファイル管理などの応用にも便利です。

●大量のデータ処理も可能：二次元配列が使えるため、大量のデータ処理が可能。文字データ配列も使えます。

多彩な応用

●科学技術計算に●簡単なファイル管理に●アマチュアホビー用に●学習教育用に

※外部に記憶装置、I/Oなどが必要となる場合があります。

ご注意

LEVEL-I BASICで書かれたプログラムをLEVEL-II BASICインタプリタでそのまま走らせることはできません。LEVEL-II BASICの文法に合うように変更して、再度キーボードから入力することが必要です。また、LEVEL-I BASICでつくったプログラムテープをLEVEL-II BASICにロードすることはできません。

お手持ちのTK-80BSにLEVEL-II機能をもたらす
LEVEL-II BASIC ROM無料サービス

LEVEL-II BASIC機能をもつTK-80BSは、9月より発売いたしますが、TK-80BS(LEVEL-I BASIC)をお買い上げの方には、LEVEL-II BASIC ROM 一式(2個)を無料で差し上げます。

TK-80BS(LEVEL-I BASIC)にLEVEL-II BASIC ROMのチップを差し換えるだけでLEVEL-II機能が得られます。

❶受付開始日 8月31日(木)

❷無料サービス方法

●TK-80BS・LEVEL-Iをお買い上げの方

●保証書を直接お近くのBit-INNへご持参ください。その場で現品と説明書を差し上げます。遠方の方は500円切手と保証書を書留便にてBit-INNまで郵送してください。お送りいたします。

●特約店並びに販売店ではサービス業務の取扱いはいたしません。

❸お取扱い場所●東京・大阪・名古屋各NEC Bit-INN●〒101 東京都千代田区外神田1-15-16 ラジオ会館7F TEL(03)255-4575〜6 ●〒542 大阪市南区難波新地6番町10-1 マスザキヤビル4F・5F TEL(06)647-2747〜8●〒460 名古屋市中区大須4-11-5 杏林殖産ビル2F TEL(052)263-0971

※なお、LEVEL-II BASIC ROM(2個)を受け取っていただいてもLEVEL-I μPD233C 038は返却する必要はありません。したがって、現在お使いのTK-80BS・LEVEL-Iをそのままお使いになることもできます。

※提供初期には混雑のため処理の遅れが予想され、ご迷惑をおかけすることがあるかと思います。予めご了承ください。

TK-80BS用メモリボード近日発売予定！

TK-M20K(ROM RAM Board with I/O)
価格88,000円 送料1,000円
※見本は各Bit-INNにて展示中!!

電子デバイス販売事業部 マイクロコンピュータ販売部
〒108 東京都港区芝5丁目33番7号(徳栄ビル) TEL(03)453-5511(代)

成長する

用途
- ラボラトリー・オートメーション
- スモール・ビジネス
- 科学技術計算
- コンピュータ教育

パーソナル・コンピュータ pasona—1 ぱそな・ワン

特 長

- 対話性モニタにより操作手順の誤りを起さない。
- お手持ちのオーディオ・カセットとテレビ・セットを入出力機器としてそのまま使用できる。
- システム・アップ用にシステム・ボックスと増設メモリ・モジュールを用意(各種モジュールは産業用として既に使用されているものです)。
- 目的とニーズに合わせてシステム・アップし、高度の計測オートメーション・システムまたはスモールビジネス・システムの実現を目的としています。

仕 様

- CPU……………………………………8080A
- 割込……………………………………8 レベル
- メモリ…………………………モニタ 3Kバイト
  BASIC 3Kバイト
  ユーザ用 8Kバイト
- DMA…………………………コントロール可能
- キーボード…………ASCIIキーボード
- オーディオ・カセット・インタフェース……カンサスシティ規格 転送速度300bit/sec
- TVインタフェース……64桁×16行, 1024文字, 7×9ドット, 英数字, 記号で64種 コンポジットビデオ出力
- パラレル入出力ポート…………3ポート TTLレベル, 外部I/O機器接続用
- バス入出力信号………システムアップ用
- 寸法…………400W×435D×155H(mm)

言 語 BASIC(標準型)

- プログラム行の修正を容易にするMDFY命令。
- アセンブラ・ルーチンと連結するCALL命令。
- メモリにダイレクト・アクセスするPEEK, POKE命令。

〔基本システム例 I〕¥498,000

〔基本システム例 II〕¥863,000

システム・アップ用機器及びモジュール類

- キャラクタ・ディスプレイ…Model VT-10A
  Model VT-10B
- シリアル・プリンタ……… Model SP-1
- フロッピー・ディスク装置
- システム・ボックス………Model SB-1

- モジュール類
  - ▶16K ROM/RAM
  - ▶32K RAM
  - ▶A/D変換
  - ▶D/A変換
  - ▶GP-IB変換
  - ▶デジタル・カセット
  - ▶TTY
  - ▶フロッピー・ディスク
  - ▶高速リーダ
  - ▶高速パンチ
  - (その他約30種類)

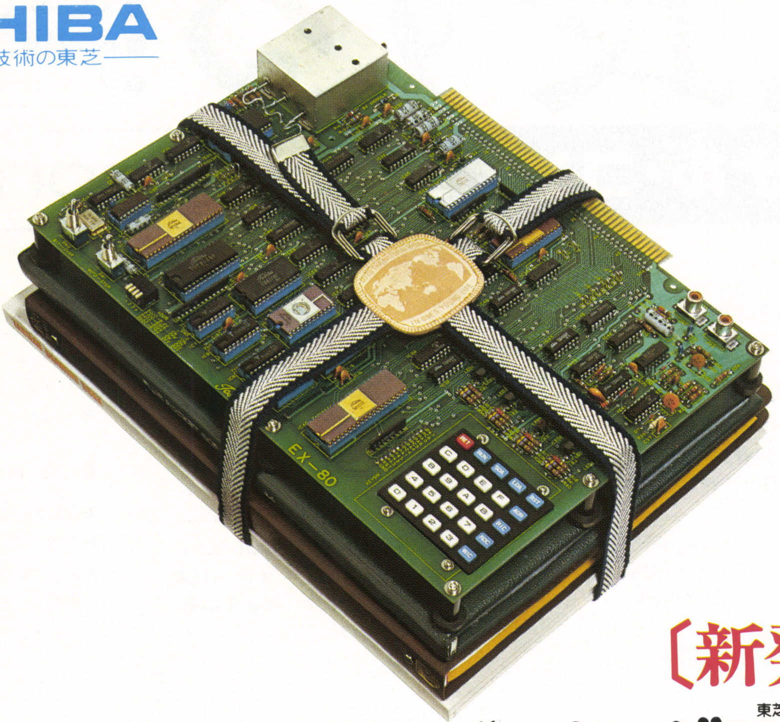
SHOW SPOT開設 東京都渋谷区渋谷3—6—19第一矢木ビル コンピュータランド内

dux

国際データ機器株式会社
〒181 東京都三鷹市野崎276 ☎0422-32-4111(代)

●詳細はカタログその他資料をご請求くださるか、本社営業部へお問合せください。

TOSHIBA
明日をつくる技術の東芝



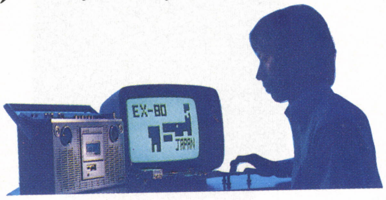
〔新発売〕

東芝マイコン・キット

マイコン・マニアの新しい"テキスト"EX-80

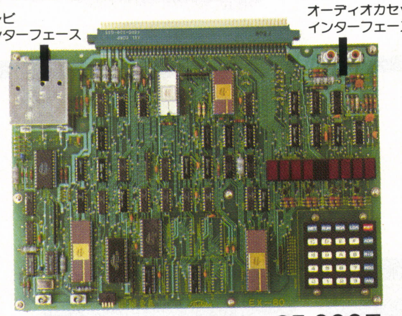
東芝の新しい8ビットマイコン・キットTLCS-80A・EX-80には、テレビインタフェース回路とオーディオカセットインタフェース回路が実装されています。このため、組立後、お手持ちのテレビやラジカセを利用して、即応用へと移行できる一歩進んだ形のマイコン・キットです。このEX-80は、組立と応用を通してマイコンのハードとソフトが理解できるいわばマイコンの新しい"テキスト"。

外部インタフェースを加えることにより、さらに高度な応用も楽しめるので、マイコンの"入門者"だけでなく"マニアの方々"にも満足いただけるワンボード・マイコンです。第2世代のマイコン・キットEX-80で、限りなくひろがる"マイコンの世界"へあなたも旅立ってください。



テレビ
インターフェース

オーディオカセット
インターフェース



標準構成

標準価格　85,000円

EX-80の特長

★CPU(TMP9080AC)を中心にした8ビットLSIファミリーと各種部品で構成された完全部品キット。

★テレビインタフェース回路、オーディオカセットインタフェース回路もワンボード上に実装。

★16進キーボードを装備。キーボード使用の際はテレビの音声回路を利用してキー入力確認ができます。

★組立後、即稼動できるようモニタプログラムがROM(TMM331AP)に書込まれています。

★カンサスシティ標準規格に準拠しているため、普通のオーディオカセットを使用してプログラム・データの書込・読出ができます。

マイコンのご相談は　東芝マイクロコンピュータ技術相談室

マイコン　セブン

〒101東京都千代田区外神田3-13-7　ニュー・カクタX1ビル　5F
TEL(03)255-7588～9
10:00A.M.～6:00P.M.(毎週水曜日・木曜日定休)

東芝マイクロコンピュータ・キット―TLCS-80A・EX-80

EX-80　"Micro Computer Kit"

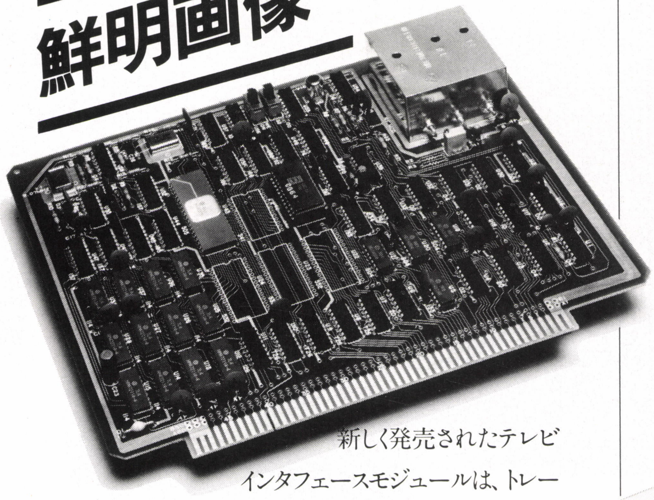
Toshiba
東芝

東京芝浦電気株式会社半導体営業推進部　〒210川崎市幸区堀川町72　TEL(044)522-2111(大代)

技術の日立

HITACHI

一画面 96×128ドットの鮮明画像



新しく発売されたテレビインタフェースモジュールは、トレーニングモジュールH68/TRと接続してテレビ画面を制御するモジュールです。家庭用テレビやモニタテレビを簡単にキャラクタディスプレイあるいはグラフィックディスプレイに変えてしまいます。その上、1画面96×128ドットという分解能でグラフィック表示できるので、表示した図形をかなり滑らかに移動させることができます。

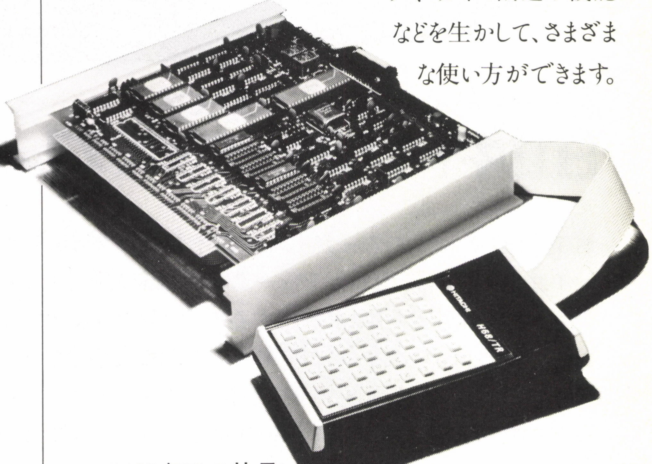
<H68/TVの特長>

- 一画面に512字または1024字(モニタテレビ)の文字表示ができます。
- 漢字、片仮名、ゲーム用図形など234種類のパターンをサブルーチンとして用意しています。
- カーソル表示、スクロール表示、ブリンキング、ページングの画面制御機能があります。
- ソフトウェアによって白黒反転が可能です。
- 会話形言語BASICも使えます。
- モニタ、サブルーチンを提供します。

HMCS6800 日立テレビインタフェースモジュール
H68/TV…………¥69,500

アセンブラでプログラミングできるトレーニングモジュール H68/TR

テレビゲームからオンラインコントロールの実験まで、フルキーボードの専用コンソール、オーディオカセットテープレコーダ、タイマ割込み機能などを生かして、さまざまな使い方ができます。



<H68/TRの特長>

- 本格的アセンブラをファームウェアとして内蔵しています。
- アルファ・ニューメリックの48キーと、14桁の表示機能をもつ専用コンソール付です。
- 入出力や割込みの管理、プログラムのデバッグに必要な機能を備えたモニタを内蔵しています。
- テキストエディタによりソースプログラムの修正が可能です。

HMCS6800 日立トレーニングモジュール
H68/TR…………¥99,500

株式會社 日立製作所

●お問い合わせ、資料請求は=電子事業本部 電子部品営業所 〒100 東京都千代田区大手町2-6-2(日本ビル) 電話(03)270-2111 または営業所へ
●大阪/電子部品部(06)203-5781●九州/電子通信課(092)741-5831●名古屋/電子部品課(052)251-3111●札幌/電子通信課(011)261-3131
●東北/電子通信課(0222)23-0121●北陸/金沢販売所(0762)63-2351●中国/電子通信部(0822)21-6191●四国/電子通信課(0878)31-2111

資 8
H68
マイコン

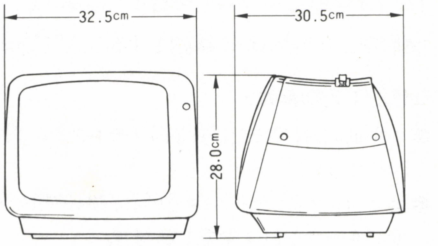
グリーン表示で鮮明2,000文字——

日立キャラクターディスプレイ

日立12形キャラクターディスプレイK12－2050Gは、マイコン用、業務用コンピューターの端末装置として開発された、文字や図形を表示する専用ディスプレイです。目のつかれにくいグリーンで、鮮明な2,000文字まで表示が可能です。高精細度ブラウン管、新フライバックトランスなどの採用により、ひずみの少ないシャープな表示が得られます。

●**2,000文字(80文字×25行)表示可能**。発光色は目の疲れないグリーンを採用。●広帯域増幅器と高精細度ブラウン管の採用で**シャープな全面フォーカス**。●高性能偏向ヨークとフライバックトランスの採用で、**ひずみの少い明るい画面**を実現。●コンパクトでモダンなデザイン。

K12-2050G 外形寸法図



日立キャラクターディスプレイ
12形K12-2050G ¥49,800

12形K12-2050G仕様

表示方式	テレビ走査	ダイオード	19個
入力信号方式	複合映像信号	信号帯域幅	15MHz
入力信号極性	同期負極性	表示面積	幅22.0×高さ16.5(cm)
入力信号振幅	1.0V±0.2V(尖頭値)	表示文字数	最大2,000文字(80字×25行)
入力信号インピーダンス	75Ω	走査周波数	水平15.75KHz 垂直60Hz
ブラウン管	310JMB31(12形90度偏向)	電源	AC100V 50/60Hz
発光色	緑(B31)	定格消費電力	27W
IC(集積回路)	3個	外形寸法	幅32.5×高さ28.0×奥行30.5(cm)
トランジスター	12個	重量	7.5kg

品質を大切にする〈技術の日立〉

HITACHI

日立家電販売株式会社　〒105 東京都港区西新橋2 15 12(日立愛宕別館) TEL(03)502 2111

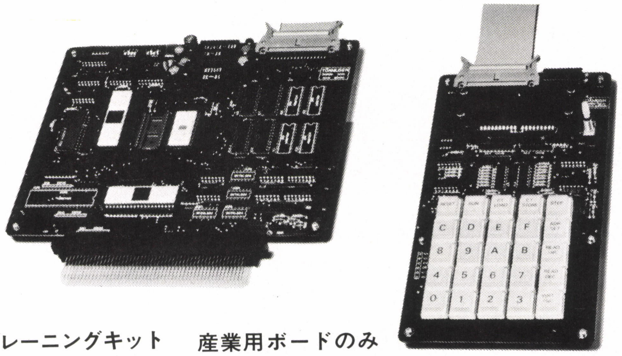
日立クレジット株式会社　〒105 東京都港区西新橋2 15 12(日立愛宕別館) TEL(03)503-2111

★お問い合せ先、(株)日立製作所家庭電子事業部テレビ部企画課。

★「**日立キャラクターディスプレイの保証書**」は必ずお受けとりください。お買い上げの際に、販売店名、ご購入の年月日が記入されているかをお確かめになり、大切に保存してください。

トレーニング用から、産業用機器組込可能です

TMC-80



トレーニングキット
TMC-80／TE
¥94,800

産業用ボードのみ
TMC-80／SB
¥74,800

特　長

①２ボード形式により、トレーナ・エバリュエータ及び目的コンピュータとして使用出来ます。
②システム部品として使用出来る様に、完全組立、動作試験バーンイン済みです。
③DC-DCコンバータ内蔵により５V電源のみで使用出来ます。
④コンソール専用I/Oポートの採用によりPPI（8255）2個分の全I/Oポートがユーザに開放されています。
⑤大容量EPROM（2078相当品）の使用（IKB実装済）
⑥ROM及びI/O拡張用端子によりROM4KB、I/O12ポートまで拡張出来ます。
⑦リアルタイムロック割込機能を持っていますので計時機能を伴ったプログラムが容易に実現出来ます。
⑧ユーザ割込ベクタ設定機能。

仕　様

C.P.U.：8080A相当品
基本命令実行時間：2.5μS
メモリウェイト：１ウェイト及び任意時間切換可
メモリ容量：ROM実装IKバイト、最大2Kバイト
　RAM実装512バイト、最大IKバイト
　外部ROM　CS端子2KB分
I/O：PPI（8255相当）3ポート実装最大6ポート
　外部PPI用CS端子2本、コンソール専用Iポート
コンソール：表示装置9桁デジトロン
　入力装置25キー入力
　シングルステップ切換スイッチ
　カセットインタフェース用I/O端子

企画、東亜マイクロコンピュータ株式会社
製造、立石電機株式会社

Tandy Radio Shack
タンディー
ラジオ シャック

大阪地区取扱店

テープレコーダーは別売

TRS-80

Z-80使用

レベルⅠ BASIC（ROM 4 K，RAM 4 K）¥198,000
レベルⅡ BASIC（ROM12K，RAM 4 K）¥228,000
RAM16KBにグレードアップ………… ¥60,000

近日発表予定品 ミニフロッピーディスク、スクリーンプリンター、ラインプリンター拡張インターフェイスの他に、アセンブラ、フォートラン、テキスト、エディタなど、種々の応用プログラムを開発中です。

その他取扱いマイコンキット。関連機器

N E C	TK-80E	¥67,000	〒サービス
N E C	TK-80BS	¥128,000	〒サービス
日　立	H68／TR	¥99,500	〒サービス
日　立	H68／TV	¥69,500	〒サービス
東　芝	EX-80	¥85,000	〒サービス
冨士通	LKIT 8	¥85,000	〒サービス
パナファコム	LKIT16	¥98,000	〒サービス
インテル	SDK-85	¥79,000	〒サービス
インペック	85A	¥55,000	〒サービス
インペック	85AP	¥79,800	〒サービス

◎スイッチングレギュレーター

京三	KR025	5V 5A	¥22,000	〒500
京三	KR050	5V 10A	¥32,000	〒500
エレコ	HMC-3	5V 10A 12V 1A −5V 1A	¥39,000	〒500

◎シリーズパスレギュレーター

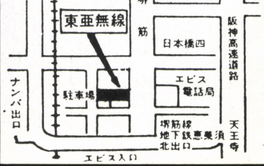
MPS-550	5V 5A	¥13,500	〒500
MPS-400	5V 3.5A −5, 9, 12V 0.1A	¥12,800	〒500
NPR3M50	5V 5A −5V 0.5A 12V 0.5A	¥17,500	〒500

◎マイコン用LSI、メモリー

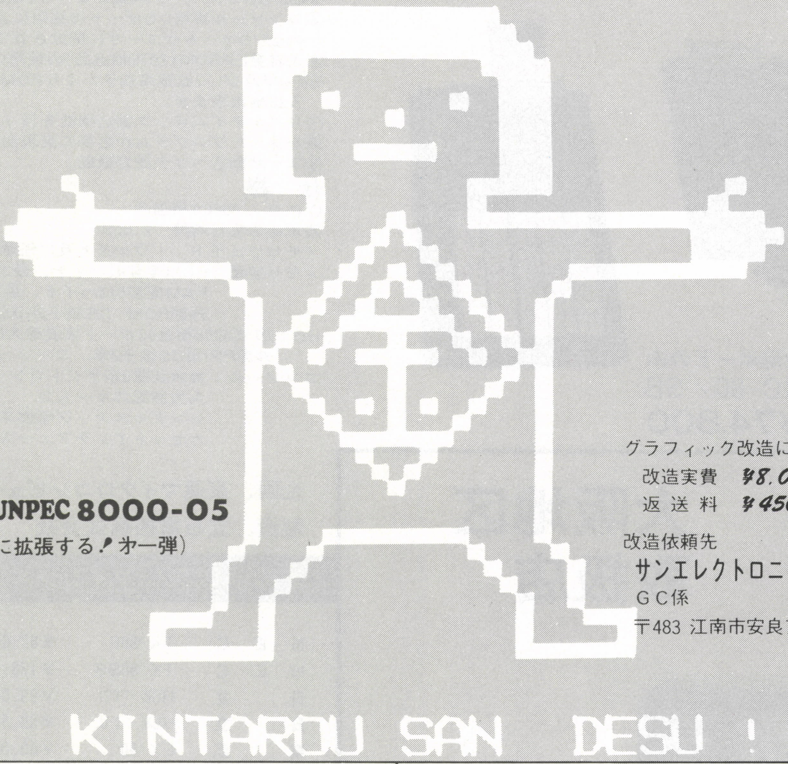
インテル、モトローラー、日立、NEC、冨士通、パナファコム、他.

◎予約販売受付中（近畿地区の方にローン販売も致しています）

toa
東亜無線電機株式会社
電子機器営業部　木曜・日定休
TEL（06）644-0111㈹　大阪市浪速区日本橋筋5丁目61　〒556



このＴＶ画面は8000－01のキャラクターディスプレーボードにグラフィック機能を追加改造した8000－01ＧＣで作画した絵です。



ニュース特報！

近日発売　SUNPEC 8000-05

（8000ＴＫを更に拡張する！ オ一弾）

グラフィック改造について

改造実費　**￥8,000**

返送料　**￥450**（郵券）

改造依頼先

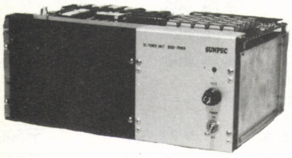
サンエレクトロニクスデザインセンター

ＧＣ係

〒483 江南市安良715　TEL 05875-4-7111

BASICシステムキット

SUNPEC 8000-TK



キャラクター　8000—01　×1

メモリー　8000—02　×1

カセット I/F　8000—03　×1

システムラック　8000—04ＴＫ×1

インタープリタ他ソフトテープ×1

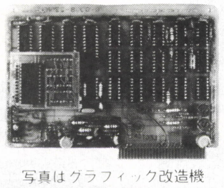
￥99,800（〒1000）

システムラックキット 8000—04ＴＫ

￥26,000（〒700）

キャラクターディスプレー

SUNPEC 8000-01



写真はグラフィック改造機

32桁 16行 512文字

VIDEO RAM方式

VHF / VIDEO out

8000—01

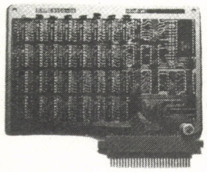
￥37,000（〒500）

グラフィック化

改造費 **￥8,000**（〒350）

４Ｋメモリーボード

SUNPEC 8000-02（全ビットチェック済完成品）



４Ｋ×８Bit

フルデコード方式

￥39,800（〒500）

プリント基板のみ

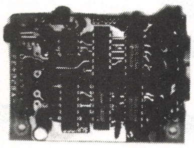
説明書付

8000—02Ｂ

￥9,000（〒350）

FSKカセットインターフェース

SUNPEC 8000-03



1200ボーレート

可能！

（但しカセットテレコに左右されます）

マーク2400Hz

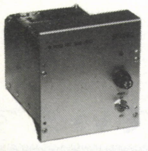
スペース1200Hz

FSK方式

￥6,800（〒350）

8000ＴＫ専用電源

SUNPEC 8000-POWER



5V　4A

12V　0.5A

-12V　0.1A

￥18,800（〒800）

空冷ファンキット

8000—FAN

￥6,000（〒500）

松久MKキィーボード用

エンコーダー基板

2376—ＢＫ

￥800（〒200）

お問い合せ、お買い求めは

旭川 御幸電子，**山形** エルタウン七番街，**東京** 亜土電子，コスモス秋葉原，**横浜** 工人舎，**浜松** ヘルツ電子工業，**名古屋** カトー無線パーツ，**京都** ヒエン堂，**大阪** 共立電子産業，二宮無線，上新電機，**神戸**星電パーツ，**姫路** 星電パーツ，**山口**エノモト電子，**広島** オ一産業，**北九州** 北九無線，**大分** トキハデパート（オーデオ），**熊本** 藤岡電気商会，**長崎** 浜電気商会，**福岡** カホー無線，**鹿児島** 明昭堂，**愛媛** 小川ラジオ

SUNPEC 総発売元

サン・エレクトロニクス・デザインセンター

〒483 愛知県江南市安良715 ☎05875-4-7111

SUNPEC 製造元／通信販売部

株式会社 **マイクロ・シー・エー技研**

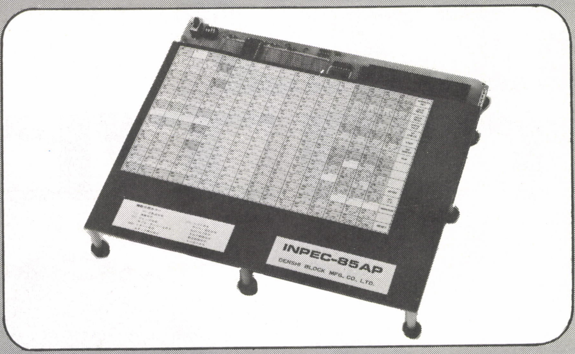
〒470-11 愛知県豊明市新田町子持松11-8 ☎0562-93-3118

INPEC 85AP

マルゼンクレジット

インテル8085 CPU採用。5V単一電源で作動。アセンブリ言語入力ボード付き（タッチキー方式）ワード単位8ビットでダイレクト入力。ビデオインターフェースを付ければ，すぐ画像が出せます。

頭　金	￥34,800
初　回	￥ 8,150
2〜6回目	￥ 8,000



おやじに内緒でマイコンを……

マルゼンクレジットは学生の方はもとより、東京近郊以外の方、都合で御来店できない方など、どなたにも御利用いただけます。

ただし「おやじに内緒でマイコンを………」とお考えの方は、マイコンの価値を御両親に説明して下さい。

NEC	TK-80	頭金￥13,000	初回 ￥8,300	2〜10回目￥8,000
	TK-80E	〃 ￥22,000	〃 ￥8,150	2〜6回目￥8,000
	TK-80BS	〃 ￥43,000	〃 ￥7,200	2〜12回目￥8,000
ファコム	LKIT-8	〃 ￥12,000	〃 ￥8,300	2〜10回目￥8,000
パナファコム	LKIT-16	〃 ￥13,000	〃 ￥7,200	2〜12回目￥8,000
日　立	H68/TR	〃 ￥14,500	〃 ￥7,200	2〜12回目￥8,000
東　芝	EX-80	〃 ￥12,000	〃 ￥8,300	2〜10回目￥8,000
I．S	MK-80A	〃 ￥23,000	〃 ￥8,150	2〜6回目￥8,000
	MK-80E	〃 ￥ 9,000	〃 ￥8,150	2〜6回目￥8,000

支払回数・頭金・ボーナス利用等詳しい事は下記へお問合わせ下さい。

マイコン：上記の他**ナショナル**パナキットKX-33 **シャープ**マイコン博士他
三菱、東芝、ナショナルセミコンダクター等各社製品。

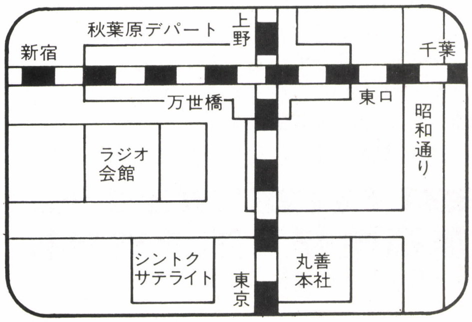
電　　源：**TDK** TRM003（＋5V10A、＋12V1A、－5V1A）、RM05－10S（＋5V10A） **日章** NPR 3M50（＋5V5A、＋12V0.5A、－5V0.5A）他。

測 定 器：**LEADER**シンクロスコープLBO-508（130㎜、20MHz、10mV／cm 2現象）他。
トリオ、菊水等各社製品。

ハンダゴテ：**Ungar** ＃127（3線式24W）他。

そ の 他：TTL・DTL ICのテストに最適なLED使用**スタンレー**ロジックチェッカー
ソルダーヘルパー・精密ラジオペンチ・ニッパー等**エンジニア**の工具。

本　：マイコン関係月刊紙（新刊・バックナンバー）他　各種。



システム・フロア 本社ビル2F

電子のキャンパス

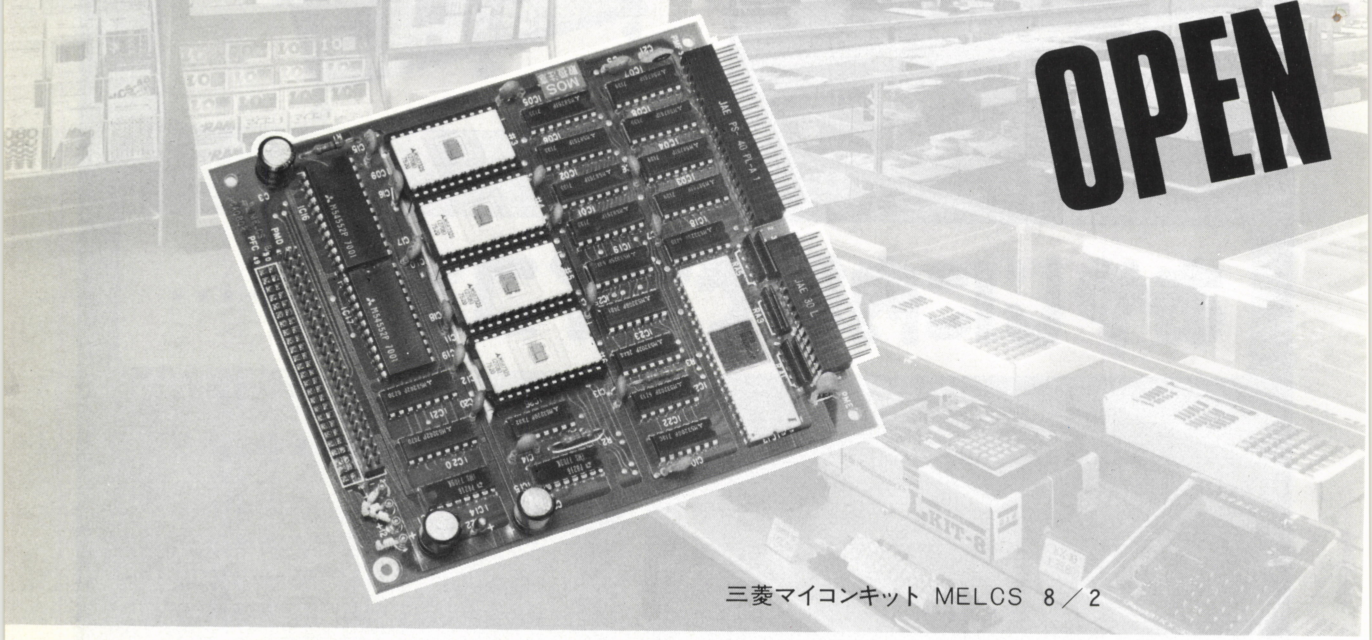
丸善無線電機株式会社

東京都千代田区神田佐久間町1丁目8番地

☎ 255－4911（代表）

時代のあゆみに合わせて——

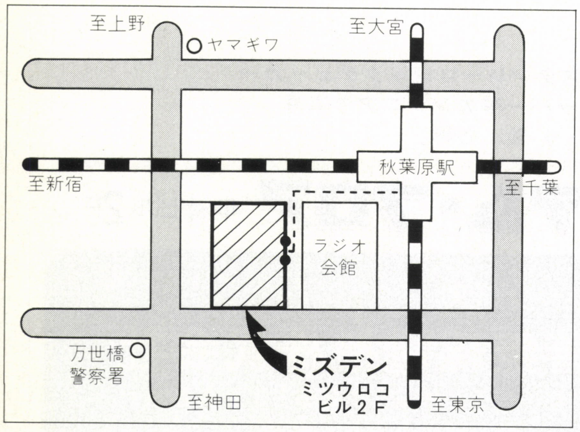
ミズデン
マイクロコンピュータショップ
OPEN



三菱マイコンキット MELCS 8／2

ユニークな売場構成

広々とした売場面積
取扱うメーカーが多く、比較することが容易
充実したマイコン関係書籍のコーナー
情報交換コーナー、専用ボード設置
ソファ、机を配置した思索のコーナー
マイコン利用、ゲームコーナー



いま、オープンしたミズデンマイクロコンピュータショップは、明日に夢を託す人のため、最新のマイコン製品はもちろん、ノウハウの面では、初心者向けの書物にはじまり、専門分野の方にも満足のいただける技術書まで取り揃えました。ゆかいなマイコン利用のゲームも数多く設けてあります。

大きくて、ゆったりしたフロアは、研究に学究に余裕をもってあたっていただくための思索のスペースとも考えております。

ヤングエキスパート募集!!

放熱器のトップメーカー水谷電機工業が、このたび内外一流メーカー及び商社の支援により、マイコンの総合ショップを、秋葉原駅前にオープンさせました。マイコンおよび、キット、パーツ、周辺機器にいたるまで取揃え書籍関係では、入門書から専門書まで陳列した本格的な専門総合ショップの誕生です。

マイコンユーザーに懇切ていねいな応待のできる方及びマイコンにキョウミある方を求めています。
履歴書送付のこと、面談日通知します。
独身寮あり、社会保険完備。待遇当社規定によります。

ミズデン
水谷電機

ミズデン マイクロ コンピュータ ショップ
水谷電機工業株式会社
東京都千代田区外神田1-15-6 ☎(255)4301(代)

100万人の

1・4・7・10月開講▶3ヵ月短期養成

秋葉原駅東口2分

マイコン技術教室

マイコン・ディジタル技術は 実習本位の本校で!!

◀奨学生制度有▶

マイクロコンピュータ科(3ヵ月)

●ディジタル技術・マイクロコンピュータのハード・ソフト技術の入門から応用まで。

トランジスタ技術科(3ヵ月)

●初歩から、トランジスタラジオ・白黒テレビ・アンプ・集積回路技術を実習中心に分り易く指導。

V T R 科(3ヵ月)

●VHS方式・ベータフオマット方式の理論と実習、VTR時代のリーダーの養成。

カ ラ ー 本 科(3ヵ月)

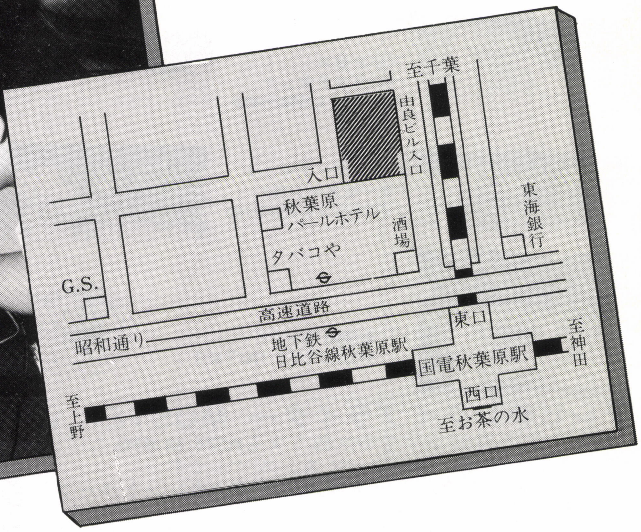
●ICトランジスタカラー受像機の設置調整から故障修理までを徹底的に実践教育する。

テ レ ビ 技 術 科(6ヵ月)

●初心者養成コース。基礎からカラーテレビまで、TV技術者として必要な知識のすべてを実習中心に指導。

C A T V 講 習 会(3ヵ月)隔週日曜

●受信システムの設計・施行・トラブル対策など、受信システム全般についてくわしく指導。

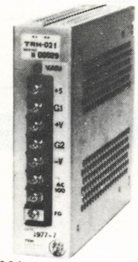


東京トランジスタ専門学校

冷暖房完備 学生寮有 | 入学案内はハガキでご請求下さい。 | (〒101) 東京都千代田区神田佐久間町3-37-23 電話東京(03)864-4888(代) 交通至便・国電・地下鉄日比谷線とも秋葉原駅東口下車2分(由良ビル2F)

TDKスイッチングパワーサプライシリーズ

30Wタイプ (マルチ出力形) TRM020シリーズ 〒1,000



TRM021
＋5V(5A)、＋12V(0.3A)
－12V(0.3A)

TRM022
＋5V(5A)、＋15V(0.3A)
－15V(0.3A)

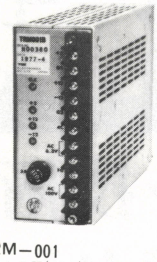
TRM023
＋5V(5A)、＋12V(0.3A)
－5V(0.3A)

TRM024
＋5V(5A)、＋15V(0.3A)
－5V(0.3A)

TRM025
＋5V(5A)、＋12V(0.3A)
－9V(0.3A)

寸法：35±0.7W×130±0.8H×146D㎜
重量：0.7kg Max

75Wタイプ (マルチ出力形) TRM000シリーズ 〒1,000



TRM－001
＋5V(10A)、＋12V(1A)
－12V(1A)

TRM－002
＋5V(10A)、＋15V(1A)
－15V(1A)

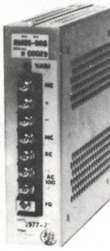
TRM－003
＋5V(10A)、＋12V(1A)
－5V(1A)

TRM－004
＋5V(10A)、＋15V(1A)
－5V(1A)

TRM－005
＋5V(10A)、＋12V(1A)
－9V(1A)

寸法：55W×130H×244D㎜
重量：1.5kg

75Wタイプ RMシリーズ 〒1,000



RM05-10S
＋5V(10A)、4.5～5.5V可変

RM09-06S
＋9V(6A)、8.0～10.0V可変

RM12-05S
＋12V(5A)、10.0～13.5V可変

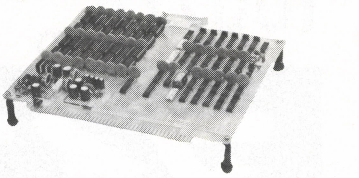
RM15-04S
＋15V(4A)、13.5～16.5V可変

RM24-02S
＋24V(2A)、21.5～26.5V可変

寸法：55W×130H×211D㎜
重量：1.4kg

価格についてはお問合わせ下さい

"新発売" 68シリーズ用 16KB D-RAMボード



16KB(モトローラMCM4027-4使用又は相当品)

※実装チェック済品

A．RAMナシ(ソケット，周辺IC半田付済)¥47,000
B．16Kバイト，RAM実装(完成品)　¥85,000

※キット品

C．キット　RAMナシ(ソケット32ヶ＋周辺IC＋ボード)　¥42,000
D．キット　RAM有り(16KバイトRAM＋周辺IC＋ボード＋ソケット32ヶ)　¥75,000

(特長)

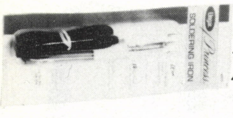
①6800DⅡにバスコンパチ（86バス）
6800，6502系のCPUと直結OK　H68，Lkit 8等に使用可
②16KB／64KBコンパチスイッチ1つで切換OK
③＋5V単一電源　④低消費電力　12W（最大）
※実測で約7W（メモリーをフル実装した状態でCPUのクロック1MHzの時）
⑤リフレッシュ，アドレスのマルチプレックス内蔵
CPUから見た時に同期型スタチックと同等動作
⑥ボードサイズ248×198×1.6 巾×長(コネクタ部全部)×厚
⑦使用コネクター
PWC 4DD43-4G3(86P半田付タイプ)
PWC 4DD43-6L4(86Pラッピングタイプ)
⑧アクセスタイム　φ1の立上りより750μsec（MAX）
⑨使用温度範囲　0℃～50℃

半田ゴテシリーズ

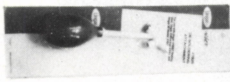
■アンガー

アンガー半田ゴテは組立式です。ヒーター及びコテ先は何種類も用意されていますので、作業内容に合ったヒーターとコテ先を選んで下さい。

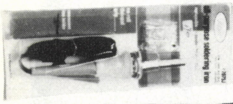
※高絶縁です。500MΩ以上です。
※熱回復にすぐれ、ヒーターの断線事故は殆どありません。
※マイコン製作、C-MOSの半田付、その他ICの半田付作業に最適



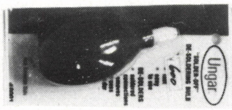
プリンセス
ハンダゴテセット
＃6975 ¥6,500〒400



ホットバッグ
(ハンダ除去具)
＃7825 ¥4,600〒200

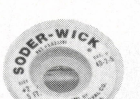


スタンダードキット
(サービスマン用)
＃7075J ¥3,900〒200



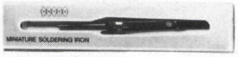
ソルダーオフ
(半田吸入器)
＃7805 ¥600〒100

お得用セット
＃270J ¥6,100〒400

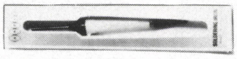


ソルダーウィック
(ワイヤー)
＃2 1.3㎜φ、150cm
＃3 1.9㎜φ、150cm
＃4 2.4㎜φ、150cm
各¥550〒50

■ANTEX



CN15W　15W(100V)
¥2,400 〒200



CX10　17W(100V)
¥3,000 〒200

●コテ先

15W用	No.102	(先端径2.3㎜)
	No.106	(　〃　1㎜)
17W用	No.1100	(　〃　3㎜)

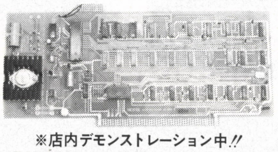
各¥500 〒60

テレビテレタイプライター MOSTEK VAB-2 ¥73,000

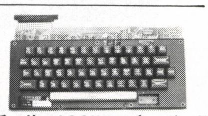
マイコンと直列信号でやり取りするASR-33相当のワンボードビデオインターフェイスシステムです。

● 全二重シリアルデータループ用20mAカレントループインターフェース
● ASCIIエンコーダ付キーボードインターフェース
● EIA標準ビデオモニターインターフェース

が内蔵されており、これらと直結可能です。外部に必要な部品は電源用12.6Vトランスだけです。(家庭用TVを直結する場合はR/Fコンバータを付けて下さい。)



※店内デモンストレーション中!!
●MEK6800DⅡ、TK80、Lkit8、Lkit16、H68/TR等のマイコンキットに接続可。
寸法：355×165×20㎜。



チェリーASCIIフルキーボード

★セット価格¥104,000
VAB-2＋チェリー ASCII フルキーボード＋山一16P プラットホームソケット＋14芯フラットケーブル40cm

※カタログ請求は〒200同封、ご注文は下記☆印営業所へお申込み下さい。

東芝・日立・NEC・サンケン・テキサス・バーブラウン・モトローラ・フェアチャイルド・ナショセミ・シャープ

半導体総合商社
株式会社 キョードー

▶本　社　〒101 東京都千代田区外神田1-10-11（森ビル5F）
☎03(253)9531

▶森ビル営業所　〒101 東京都千代田区外神田1-10-11（森ビル1F）
☎03(255)1751㈹

▶東京ラジオデパート第1営業所
〒101 東京都千代田区外神田1-10-11（東京ラジオデパート1F）
☎03(255)1752（東芝半導体）

☆東京ラジオデパート第2営業所（マイコン）
（東京ラジオデパート3F）
☎03(253)9532

※ローン取扱い(日本信販)
※JCBカード取扱い

新登場！

ADBシリーズボードがどれでも接続できる，拡張性抜群のホームコンピュータ

COMKIT8061 ¥128,000（〒着払）

特　徴

COMKIT8061は4K BASICを使用し低コストでかつ拡張性のあるシステム構成で高級言語BASICをプログラミングできます。オプションの追加によりグラフィックディスプレイ，24チャンネルのリレーのオンオフ制御等教育用としてばかりでなく自動制御，計測制御等の工業分野への応用として最適です。

仕　様

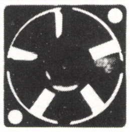
1．C P U：SC／MP-II　4MHzクロック
2．BASICROM：4K BASIC（1K PROM×4）
3．R A M：2114最大16個（8Kバイト）実装は1Kバイト
4．入　　力：61キーボードASCII配列，英数字・特殊文字・カナ文字使用可
5．出　　力：家庭用TV．VHF 2ch出力
6．外部記憶：オーディオカセットI．F 標準装備
7．拡 張 性：バッファ付の拡張端子あり DMAコントロール
8．電　　源：AC 100V　15W　5V3A　±12V 0.2A
9．外径寸法：340×320×105

EXP-3444（拡張セット）

¥6,500

ADB-004マザーボード	1枚
44Pコネクタ（マザーボード用）	4本
44Pコネクタ（ハンダ付タイプ）	2本
34Pプラグソケット	1組
ビニール平行コード	

専用ファン ¥8,000



開発中！

ハードウェア数値演算ユニット浮動小数点による加減乗除SIN，COS，TAN，LOG，X^{n}etc．等強力な演算ユニットです。

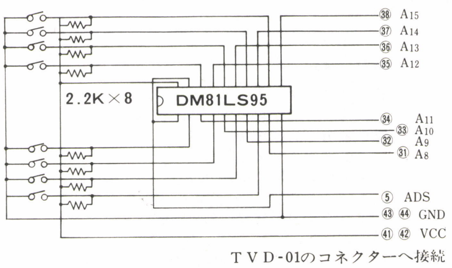
応用例　その1．

TVD-01とCOMKIT8061の組合せによるTVダズラ

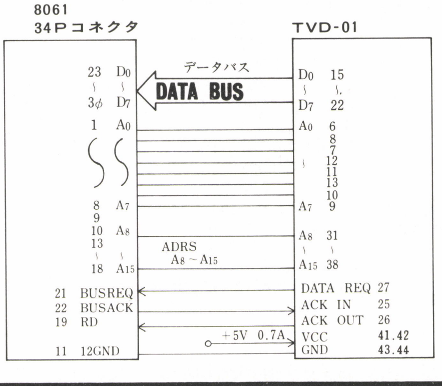
■TVD-01との接続方法

TVD-01付加回路

TVD-01のフリーエリアに下記の回路を追加します。



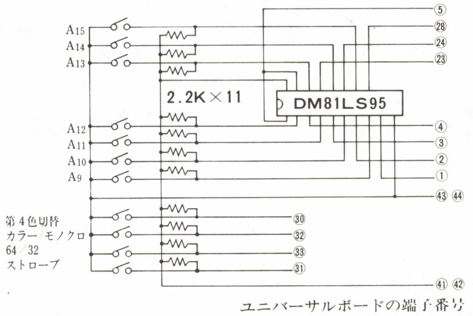
TVD-01のコネクターへ接続



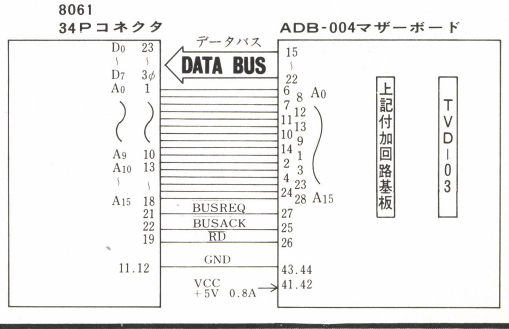
TVD-03とCOMKIT8061の組合せによるカラーTVダズラ

■TVD-03との接続方法

TVD-03を接続するためには下記の回路を付加しなければなりません。ADB-007ユニバーサルボード（又は同等品）に組んで下さい。



ユニバーサルボードの端子番号



●明日の技術を先取りする

㈱アドテックシステムサイエンス

〒220 横浜市西区平沼2-3-17

TEL045（324）1290

■価格表を御請求下さい（無料）

★技術者募集★
アルバイト可

ADM-3A INTERACTIVE DATA TERMINAL

ミニ・CRT データ・ターミルの出現!!

ダイレクト・アドレス・カーソル機能付

即　　　納

12インチ型

このターミナルは

- マイコン・ミニコンのプログラム・ダイレクト・エントリー用
- マイコンの超高速プログラム・デバッグに
- ＴＳＳ用ターミナルに
- メカニカル・エレクトロ・ターミナル（TTYなど）と交換・超高速化に
- コンピュータ・ゲーム・マシンに
- その他あらゆる情報処理分野に於いてその用途・応用は無限です。

新発売
カナ文字用
ADM-3A
好評発売中

●仕　様

■**スクリーン**　大きさ：12インチ　ライン：24行
リフレッシュレート：60cyc/s

■**ディスプレイキャラクタ**
発生方式：５×７ドット・マトリックス
キャラクタ数：80×24ライン—1920キャラクタ
キャラクタ/行：一行あたり80キャラクタ
キャラクタの種類：64ASCII

■**カーソル**　フォーマット：アンダーライン
（スイッチ切換）　リバースブロック

■**データトランスミッション**
モード：フル　デュープレックス
ハーフ　デュープレックス
ボー・レート：75, 110, 150, 300, 600, 1200, 1800, 2400, 4800, 9600, 19200,（調歩同期）
データ・ワード：9, 10, 11ビット
パリティODD, EVEN, "1", "0"
ノーパリティ

★当社は、常に完璧なメンテナス・サービス及びテクニカル・サポート体制がとられております。（ご採用ターミナルは、一年間無償保証付です）

上記ADM-３A及びコンピュータ関連機器についてのお問合せ等は本社コンピュー・ターミナルHT係までお申しつけ下さい。

日本輸入総代理店
三協インタナショナル株式会社

本　　社　〒101 東京都千代田区西神田2-4-1（東方学会新館）
TEL 03（264）2431(代)

大阪営業所　〒531 大阪市大淀区豊崎４－２－１１－３０７号
TEL 06（372）5843(代)

創刊一周年記念特別号

1978 マイコン 8月号目次

【特 集 I】実用BASICプログラム集

1. ミサイルゲーム……TK－80BS……14
2. BASICによる電源回路の設計……H68／TR……18
3. 数あてゲーム，パチンコゲーム……TRS－80……22
4. 曜日さがし，雀球シュミレーション……COMKIT8060……26
5. ハノイの塔……TK－80BS……28
6. スクイグル……PET2001……30
7. 画面表示つき音楽自動演奏……ベーシックマスター……32
8. 宇宙船，敵戦闘機を破壊せよ！…LKIT－16システム……36

【特 集 II】

身近かな品を見つめよう
キー・ボードスイッチの働きと市場動向……59

ソフト開発室

連載 3
機械語でゲームを作るためのソフトウエアABC……小黒正樹…66
＝ミニ・プログラム教室＝
ゴルフゲームを楽しもう……時国 修…78
連載4 坊っちゃんのプログラミング教室
簡易ルート計算プログラム……庄司 渉…82
高速データ入出力 その❷
オーディオカセットで1200ボーに成功……宮本征治・114

システム開発室

1プログラム1カセットのための
カセットテープ・ノウハウ……胤森公司…88
自作マイコンのための
16進キー・ボード(コントロールキー付)の製作…中村 隆…90
大容量メモリとのインターフェース
MT-2とその接続……新井光夫…93
3,000円で完成する
UVROMライター……川合宏之…102
ルイズ氏の製作記（2）
マイコンケースの製作……渋谷 信…106

特別企画

TK－80BSに機械語でプログラムを
へびとねずみゲーム……吉田紀彦……44
マイコンロータリー　マイコンと現代社会……日本マイコンクラブ会長 渡辺 茂……12
ユーザーズレポート　ソードM 220……最上和一……139
マイマイコン　論理回路の働きが目でわかるロジックプローブ……細田 太……110
周辺機器紹介　CRTディスプレイ LOGITEC K 101……白旗 知……112
読者参加　プログラム大募集……115
ニュースパック　電波新聞ダイジェスト……116
マイコンショートショート　マックスウェルの悪魔……石岡彰生……120
マイコンクラブニュース　日本マイコンクラブ……125

マイコン8月号©電波新聞社1978Printed in Japan／編集発行人：平山秀雄
東京都品川区東五反田1－11－15／郵便番号141／電話 東京(03)445－6111(大代表)／振替(東京)5－51961
昭和53年8月1日発行／第2巻第8号通巻11号／印刷：大日本印刷㈱／年間定期購読料4,680円(1冊400円)

マイクロコンピュータと現代社会

東京大学教授・日本マイコンクラブ会長　渡辺　茂

マイコン技術は ドウイット・ホビー

ひと頃のエレクトロニクス技術の目標は、ゴロ寝でテレビを見るという、いわゆるテレゴロを、できるだけ多くの人に味わってもらうことだった。いやそんなつもりは毛頭なかったと真面目な電子技術者たちはおっしゃるかも知れないけれど、では何が目標だったのかと改まって聞きなおすと、やはり直接間接、すべてテレゴロに通じてしまうようである。

天下泰平のテレゴロ時代は、しかしもう古い。口をあけたままで情報をのみこむ時代は、過去のものになりつつある。たとえば東生駒の光ファイバーによる有線テレビ放送は、家庭側のリクエストに応じて画面を送るという仕掛であるし、また先般電々公社のアナウンスによると、電話とテレビを組みあわせて、さまざまな情報を希望にしたがって提供するようになるということである。

これらの試みはいずれも視聴者が積極的に活動に参加するという意味において、テレゴロより一歩前進している。ただ与えられるのではなく、進んで自らが行うということである。

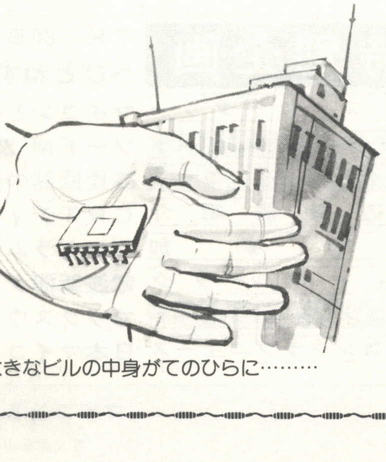
このような積極的な姿勢を押し進めていくと、そのいきつくところは、高度に知能的なホビーを自らが行なうということになり、つまりは、マイコン・ホビーに到達するだろう。マイコン技術はドウ・イット型ホビーに通じるのであって、マイコン・ホビーは知能ゲームなのである。創造ゲームであるともいえる。かなり高度の知識と技能とを身につけなければ、安易に楽しむわけにはいかない。

しかし考えてみれば、一般にホビーというものは、心して習ったあとで、はじめて楽しめるものなのである。麻雀にしてもゴルフにしても、そう簡単に楽しめるものではない。アマチュアといえども、ある程度プロのつもりになって努力しないと、本当の醍醐味は味わえない。

したがってマイコン・ホビーも、その点でいえば他のホビーと何等変るところがない。マイコン・キットを買ってきて、これを組みたてる場合でも、ハンダをつけたり、ペンチでカットしたりする技能を身につけなければならない。これは神経を使う仕事のように見えるが、クラブを使ってボールをホールに入れるのと同じで、目的さえあれば、いくら難しくてもやりたいし、やれば楽しいものである。

マイコンは機械を 知能化する

いまさらいうまでもないが、マイコンの能力は一昔前にはとても想像ができなかったような超能力になっている。いまでは常識になっているが、てのひらにのる電卓



大きなビルの中身がてのひらに………

から、タイマーつきのディジタル時計にいたるまで、すべてＬＳＩなしではできない製品ばかりである。そのほかにもマイコンの能力は無限大である。家電製品に組みこまれて性能を一新させ、機械なら大小を問わず、安全性や信頼性を飛躍的に向上させた。まさに超能力というにふさわしい。

このマイコンだからこそ、創造的ホビーとして絶好である。ゴルフや麻雀のように修得は簡単でないかもしれない。碁や将棋よりはるかに高級な知識が必要ではあるが、一度分ってしまうと、その活用法は無限であり、いろいろな新趣向がこらせるところにマイコンの魅力があり能力がある。

ここで認識をあらたにしたいのは、日本民族は昔から小さいものを大事にしてきたことで、この気持の延長線上にマイコンへの愛情があるということである。日本の道具を西欧のものと比較すると、すべてが小さい。はご板はラケットより小さく、きせるはパイプより小さい。また、おぜんはテーブルより小さく、ふとんはベッドより小さい、米粒にいろは四十七文字を書き、盆栽を愛し、四畳半の茶室で心気を養なってきた国民である。

このように昔をふりかえって考えてみると、マイコン技術は、日本人の気質にぴっりと一致する。これに加えて、マイコンは高度の知識を必要とするが、この点でも現代の日本は、世界第一の高度学歴社会である。学歴社会にはメリットもありデメリットもあるが、日本がマイコンの普及しやすい土壌になっているという点においては、このうえもないメリットである。このメリットを放置しておく手はない。日本の高度学歴社会は、若者にマイコン・ホビーを与えるための、願ってもない場所であることに注目しよう。

最近の筆者

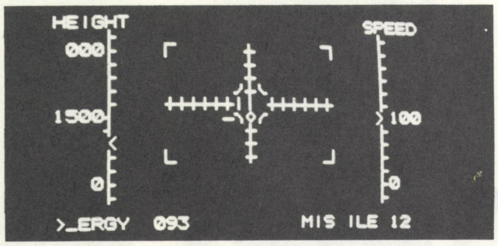
この方向は誰か他人の利益になるのではなく、日本の活力になる若者自身の利益になるのだと思う。国土面積が狭いうえ、二百カイリ問題等でしめつけられている現在の日本にとって、マイコンを駆使して新しい技術、すなわち新知能機械を生みだすことこそ、日本の生存条件であると思う。

いうまでもないが、道具や機械は、作業機械、動力機械、測定機械の順に発達し、残るは知能機械の分野だけである。太小を問わず機械を知能化する技術とは、まさにマイコンを機械に取りつけることである。この技術をいつまでもシリコン・バレーのアメリカ人達に委せてしまうわけにはいかない。以上るる述べたように、また、シリコン・バレーさえも日本からの刺激があずかって力をつけたように、この技術を発展させることに適しているのは、まさに日本人つまりわれわれをおいてはない。企業が熱心なのは当然であるが、その基盤を支えるのは若者たちであるから、結局はマイコンは日本のアマチュア諸君の手にふれてこそ、立派に育つものと思っている。

こういう次第であるから、マイコンを中学や高校の正規の教育に取り入れることを急がなければならないと思うが、国の施策は、かなりの力が働かないと、なかなか変わらないものである。したがって、われわれは次善の策を構じなければならないのであるが、そこでマイコン・クラブを発足させたり、マンコン誌を編集したりして、その普及に努めてきた次第である。

本誌「マイコン」は創刊以来はやくも１周年をむかえ、マイコンの専門誌としてつねに先頭を走っている。これは誰のためでもない、若者にマイコン・ホビーの醍醐味を味わってもらうためである。そしてこれこそ将来の日本に技術的活力を生みだすもとであると信じて疑わない。

TK-80BS
BASIC



ミサイルゲーム

日本電気(株)電子デバイス販売(事)
マイクロコンピュータ販売部
高嶋康行

① 概要

このミサイル・ゲームは、TK−80BSで使用しているテレビディスプレイをミサイル・スコープとし、またキー・ボードを操縦桿として使用し、ミサイル・スコープ画面を見ながら、敵機の移動に合わせて高度、方向を操縦しながら、敵機をターゲット・スコープの中心に追い込みミサイルで打ち落とすゲームです。

このゲームはTK−80BSのLEVEL−1で記述されたプログラムで、使用されるメモリ容量はこのままでは5kワードをややオーバーしますので、マルチステートメントで書いてプログラムを短縮するか、TK−80BSのRAMをフル実装にして使用されるとよいでしょう。

② ゲームの遊び方

このミサイル・ゲームは、テレビディスプレイ上に表示されるミサイル・スコープ（**第1図**）を見ながら、乗っているジェット機の機体を操作し、敵機をターゲット・スコープの中心に追い込み、ミサイルを発射し、撃墜した敵機の数を競うゲームです。

ミサイルの数は15本、エネルギーは7000です。敵機を深追いしすぎて、高度が下がると地上が現われて墜落します。上手に操縦して敵機を1機でも多く撃墜しましょう。

ゲームの終了は、次の様になっています。

1　地上に墜落した場合
2　ミサイルを使い果たした場合
3　エネルギーが無くなった場合

それぞれ、次のメッセージ

1　ツイラク　シマシタ
2　ミサイル　ヲ　ツカイハタシマシタ
3　ネンリョウ　ガ　ナクナリマシタ

を画面上に表示し、撃墜した敵機の数を表示します。

第1図のミサイル・スコープ上で、

HEIGHT　：高度
SPEED　：速度
ENERGY　：残りエネルギー
MISSILE　：残りミサイル

を示します。

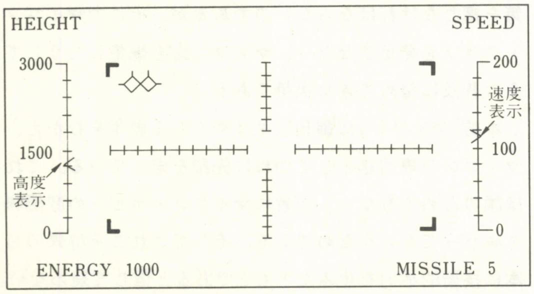
操縦は、TK−80BSのキー・ボードより行ないます。

キー・ボードは

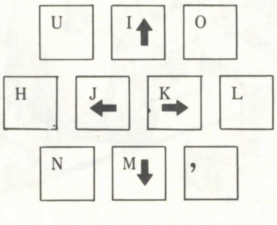
I：上方へ（ディスプレイ上の敵機が下がる様に見える）

J：左へ（ディスプレイ上の敵機が右へ移動する様に見える）

K：右へ（ディスプレイ上の敵機が左へ移動する様に見える）



《第1図》ミサイル・スコープ画面



《第2図》キー・ボードと方向の対応

L：ミサイル発射

M：下方へ（ディスプレイ上の敵機が上昇する様に見える）

となっていて、キー・ボードを押して上手に操縦します（**第2図**）。

③ プログラム説明

ミサイル・ゲームは、大きく分けると六つのブロックより構成されています。

1．イニシャライズ
2．ミサイル・スコープの画面作成と表示
3．キー・ボード入力
4．位置の移動
5．ミサイル発射表示
6．ゲーム結果の表示

イニシャライズ　行番号　1～50

ミサイルゲームを行なうための初期値設定をします。

＊ミサイル数の設定：　B＝15
＊撃墜機数：　E＝0
＊エネルギー：　X＝7000
＊VIDEO　RAMのアドレス：　S＝7E00H
＊ミサイル・スコープ表示用パターン：　配列エリア

ミサイル・スコープの画面作成と表示
行番号　60～370

ここでの処理は、まず高度計とスピード計の初期値設定をしています(高度　V＝1500、スピード　A＝120)。

ミサイル・スコープの画面作りは、PRINT－H文を使用しないで、POKE文により直接にVIDEO－RAMにパターン・データを書き込んで作成しています。

キー・ボード入力　行番号　400～440

TK－80BSは、I/Oのアドレスの割り付けとして、メモリー・マップドI/O方式を取っているため、7DFC番地をロードする事により、キー・ボードで押された文字に対応したコードが入力されます。

このプログラムでは、キー・ボードからの入力データの読み取りは、PEEK文で読み取り変数Zに格納しています。

このZの値により、乗っているジェット機の機体を上下左右に移動、ミサイルの発射かの判定を行ない、それぞれの処理ルーチンへジャンプさせます（**第1表**）。

位置の移動　行番号　500～720、900～1106

《第1表》処理ルーチン

キー・ボード	コード(16進)	10　進	処　理
I	49H	73	上
J	4AH	74	左
K	4BH	75	右
L	4CH	76	ミサイル発射
M	4DH	77	下

キー・ボードからの入力データにより、それぞれの処理を行なっています。

＊　上方向　（行番号 500～520）
＊　左方向　（行番号 600～620）
＊　右方向　（行番号 700～720）
＊　下方向　（行番号 900～915）

このプログラムでは、高度、位置、スピード等の表示は、G、H、I、J、K、L、V等の変数を用いて、POKE文により直接にVIDEO－RAMに書き込んでいます。

ミサイル発射表示　行番号　800～890、2000、2020

キー・ボードの〝L〞が押されるとミサイルが発射され、ミサイルの軌跡を表示します。ミサイルの軌跡もPOKE文にて処理を行なっています。

発射されたミサイルが敵機に命中すると(行番号860)、その表示を行ない、撃墜機数を＋1します（行番号2000～2020）。

ゲーム結果の表示

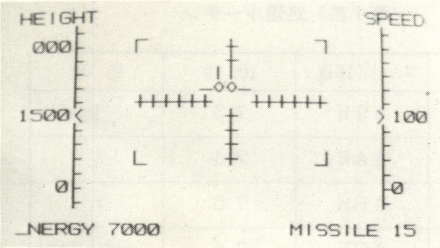
ゲームの終了は、乗っているジェット機が墜落した場合、ミサイルを使い果たした場合、エネルギーがなくなった場合の3種類あり、それぞれにメッセージを表示し、撃墜機数を表示します。

④ フローチャート

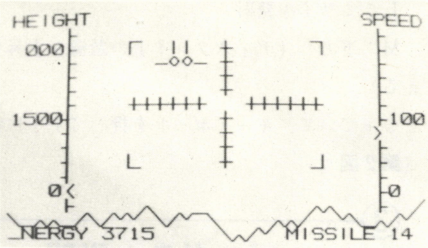
第3図にミサイルゲームのフローチャートを示します。

⑤ プログラム・リスト

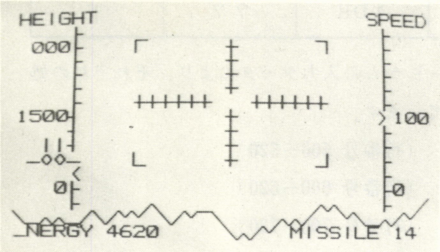
第3図にTK－80BSのLEVEL－1で記述したプログラム・リストを示します。



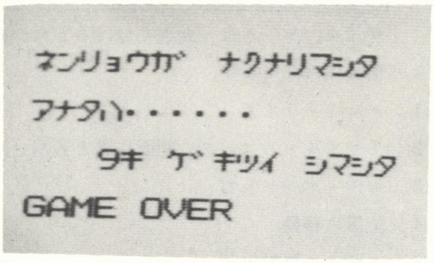
◀エネルギー7000ミサイル15発でゲームスタート



▶高度がほとんどなくなった

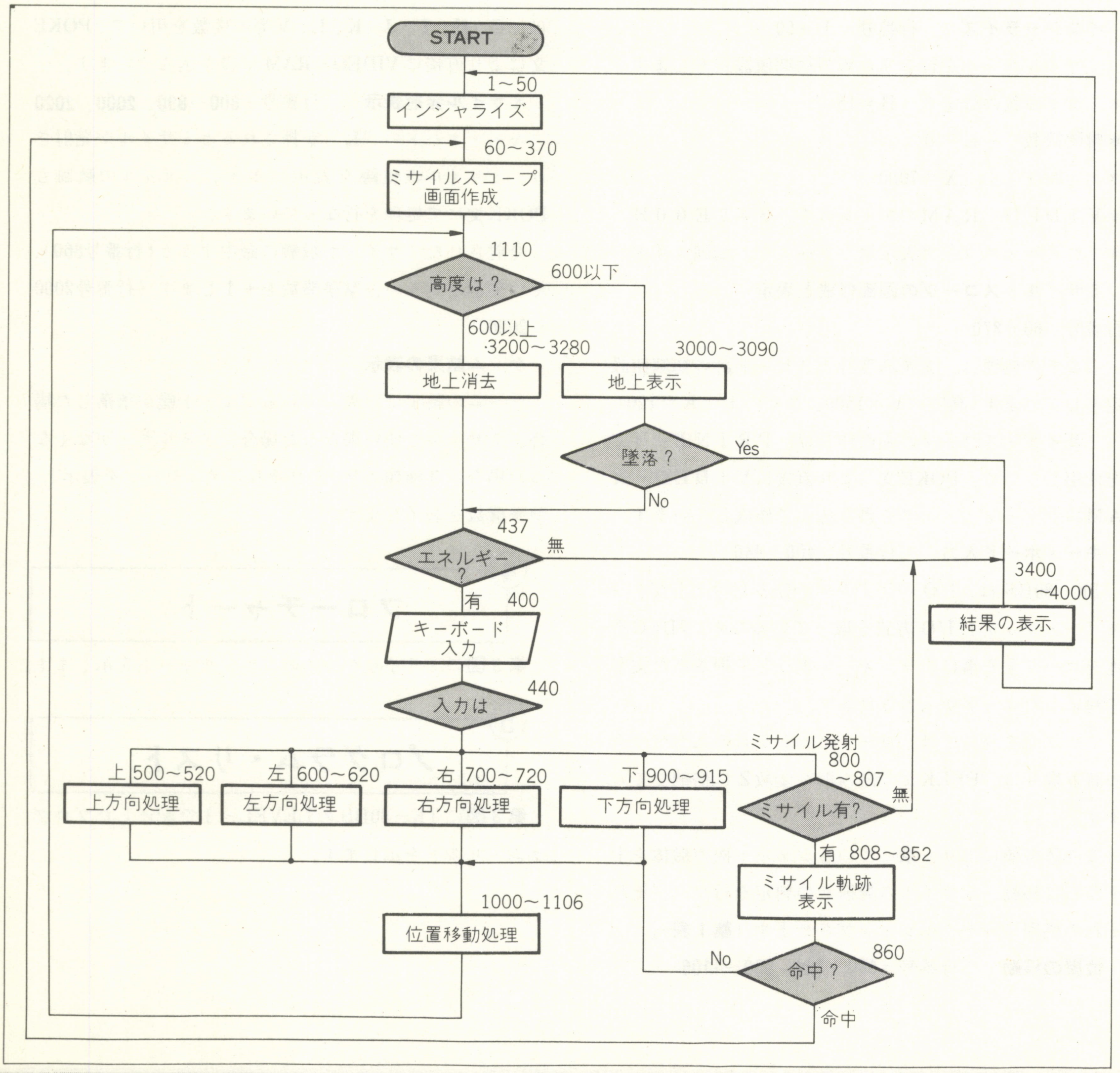


◀敵機をみのがしてしまった



▶みごと9機をしとめました

≪第3図≫ミサイルゲーム・フローチャート



ミサイルゲーム・プログラム・リスト

```
   1 CL.
   2 P."***** ﾐｻｲﾙ ｹﾞｰﾑ *****"
   3 FOR A=1 TO2000
   4 NEXT A
  10 CL. ;B=15;@(5)=192;@(7)=167
;@(0)=75
  11 C=0
  12 E=0
  15 @(20)=168,@(21)=190
  20 S=7*4096+14*256
  40 @(1)=139,@(2)=155,@(3)=204

  50 X=7000
  60 V=1500,A=120
  80 T=S+64+R.(176)
  90 G=T-32,H=T-31,I=T-1,J=T,K=
T+1,L=T+2
 200 CU.1,1;P."HEIGHT"
 210 CU.1,3;P."3000"
 220 CU.1,8;P."1500"
 230 CU.1,13;P."    0"
 240 CU.28,1;P."SPEED"
 250 CU.30,8;P."200"
 260 CU.30,8;P."100"
 270 CU.30,13;P."0"
 280 M=168,N=7*4096+14*256+2*16
+4
 285 F.N=NTON+384S.32;PO.N,M;N.
N
 290 M=168,N=7*4096+14*256+3*16
+12
 295 F.N=NTON+384S.32;PO.N,M;N.
N
 300 PO.7E49H,9EH;PO.7E57H,9FH;
PO.7F49H,A0H;PO.7F57H,A1H
 310 PO.7E50H,A4H;PO.7E70H,A4H;
PO.7E90H,A4H;PO.7EB0H,A4H
 320 PO.7EF0H,A4H;PO.7F10H,A4H;
PO.7F30H,A4H;PO.7F50H,A4H
 330 PO.7EC9H,A4H;PO.7ECAH,A4H;
PO.7ECBH,A4H;PO.7ECCH,A4H
 340 PO.7ECDH,A4H;PO.7ECEH,A4H;
PO.7ED2H,A4H;PO.7ED3H,A4H
 350 PO.7ED4H,A4H;PO.7ED5H,A4H;
PO.7ED6H,A4H;PO.7ED7H,A4H
 365 CU.1,16
 370 G.1110
 400 Z=P.(7DFCH)
 410 IF (Z<73)+(Z>77)Z=@(0)
 430 @(0)=Z
 435 X=X-R.(75)
 437 IF X<0G.3600
 440 G.(Z-72)*100+400
 500 IF T>S+479T=T-420
 510 U=1,T=T+32
 515 V=V+50
 520 G.1000
 600 IFT>S+510T=T-30
 610 U=1,T=T+1
 615 V=V+R.(25)-R.(25)
 620 G.1000
 700 IFT<S+34T=T+30
 710 U=1,T=T-1
 715 V=V+R.(25)-R.(25)
 720 G.1000
 800 IFU=0G.1000
 805 U=0
 807 IF B=0 G.3500
 808 B=B-1
 810 PO.7FE7H,D7H;PO.7FF8H,D7H;
PO.7FE7H,20H;PO.7FF8H,20H
 812 GOS. 890
 815 PO.7FC8H,D7H;PO.7FD7H,D7H;
PO.7FC8H,20H;PO.7FD7H,20H
 817 GOS.890
 820 PO.7FA9H,D7H;PO.7FB6H,D7H;
PO.7FA9H,20H;PO.7FB6H,20H
 822 GOS.890
 825 PO.7F8AH,D7H;PO.7F96H,D7H;
PO.7F8AH,20H;PO.7F96H,20H
 827 GOS.890
 830 PO.7FB6H,D7H;PO.7F75H,D7H;
PO.7FB6H,20H;PO.7F75H,20H
 832 GOS.890
 835 PO.7F4CH,D7H;PO.7F54H,D7H;
PO.7F4CH,20H;PO.7F54H,20H
 837 GOS.890
 840 PO.7F2DH,D7H;PO.7F33H,D7H;
PO.7F2DH,20H;PO.7F33H,20H
 842 GOS.890
 845 PO.7F0EH,D7H;PO.7F12H,D7H;
PO.7F0EH,20H;PO.7F12H,20H
 847 GOS.890
 850 PO.7EEFH,D7H;PO.7EF1H,D7H;
PO.7EEFH,20H;PO.7EF1H,20H
 852 GOS.890
 860 Z=P.(7ED0H);IF Z#32 G.2000

 870 G.1000
 890 R.
 900 IF T<S+64 T=T+410
 910 U=1,T=T-32
 915 V=V-50
```

```
 1000 @(12)=G,@(13)=H,@(14)=I,@(
15)=J,@(16)=K,@(17)=L
 1002 IF T<S+32 T=T+384
 1003 IF T>S+479 T=T-384
 1004 A=A+R.(10)-R.(10)
 1005 T=T+(R.(2)-R.(2))*32+R.(2)
-R.(2)
 1006 @(19)=@(18),@(6)=@(4)
 1007 @(4)=S+420-(V+300)/300*32
 1008 @(18)=S+444-A/20*32
 1010 G=T-32,H=T-31,I=T-1,J=T,K=
T+1,L=T+2
 1011 IF A<40 A=A+15
 1012 IF A>185 A=A-15
 1100 PO.@(12),M;PO.@(13),N;PO.@
(14),O;PO.@(15),P;PO.@(16),Q;PO.
@(17),R
 1105 PO.@(6),@(7)
 1106 PO.@(19),@(20)
 1110 M=P.(G),N=P.(H);O=P.(I);P=
P.(J);Q=P.(K);R=P.(L)
 1120 PO.G,@(1);PO.H,@(1);PO.I,@
(2);PO.J,@(3);PO.K,@(3);PO.L,@(2
)
 1130 IF (V>600)*(C=1) GOS.3200
 1150 IF (V<600)*(C=0) GOS.3000
 1152 IF V>3100 V=V-100
 1155 PO.@(4),@(5)
 1156 PO.@(18),@(21)
 1158 IF V<0 G.3400
 1160 P."ENERGY",#4,X,;CU.22,16;
P."MISSILE",#2,B,;CU.1,16
 1200 G.400
 2000 PO.7EAFH,C9H;PO.7EB1H,C8H;
PO.7EEFH,C7H;PO.7EF1H,C6H
 2005 FOR Z=1 TO1000 ;N.Z
 2007 E=E+1
 2010 C.
 2020 G.60
 3000 REM
 3010 PO.7FC0H,B6H;PO.7FC1H,9DH;
PO.7FC2H,C1H;PO.7FC3H,C1H;PO.7FC
4H,9DH
 3020 PO.7FC5H,B3H;PO.7FC6H,B6H;
PO.7FC7H,B3H;PO.7FC8H,BFH;PO.7FC
9H,BFH
 3030 PO.7FAAH,C1H;PO.7FCBH,B6H;
PO.7FCCH,B3H;PO.7FCDH,BFH;PO.7FC
EH,96H
 3040 PO.7FCFH,B6H;PO.7FF0H,B6H;
PO.7FF1H,C1H;PO.7FF2H,B3H;PO.7FF
3H,BFH
 3050 PO.7FD4H,C1H;PO.7FD5H,C1H;
PO.7FD6H,B3H;PO.7FB7H,C1H;PO.7FB
8H,C1H
 3060 PO.7FD9H,BFH;PO.7FDAH,B6H;
PO.7FDBH,9DH;PO.7FDCH,C1H;PO.7FD
DH,B3H
 3070 PO.7FDEH,BFH;PO.7FBFH,B3H
 3080 C=1
 3090 R.
 3200 PO.7FC0H,20H;PO.7FC1H,20H;
PO.7FC2H,20H;PO.7FC3H,20H;PO.7FC,
4H,20H
 3210 PO.7FC5H,20H;PO.7FC6H,20H;
PO.7FC7H,20H;PO.7FC8H,20H;PO.7FV

 3220 PO.7FAA1,20H;PO.7FCBH,20H;
PO.7FCCH,20H;PO.7FCD1,20H;PO.7FC
EH,20H
 3230 PO.7FCFH,20H;PO.7FF0H,20H;
PO.7FF1H,20H;PO.7FF2H,20H;PO.7FF
3H,20H
 3240 PO.7FD4H,20H;PO.7FD5H,20H;
PO.7FD6H,20H;PO.7FB7H,20H;PO.7FB
8H,20H
 3250 PO.7FD9H,20H;PO.7FDAH,20H;
PO.7FDBH,20H;PO.7FDCH,20H;PO.7FD
DH,20H
 3260 PO.7FDEH,20H;PO.7FBFH,20H
 3270 C=0
 3280 R.
 3380 F.D=1 TO 5
 3390 N.D;R.
 3400 PO.7DFEH,00H
 3405 GOS.3380
 3410 PO.7DFEH,02H
 3415 GOS.3380
 3420 PO.7DFEH,00H
 3425 GOS.3380
 3430 PO.7DFEH,02H
 3440 C.
 3450 P."ﾂｲﾗｸｼﾏｼﾀﾞ"
 3460 G.4000
 3500 C.;P."ﾐｻｲﾙ ｦ ﾂｶｲﾊﾀｼﾏｼﾀﾞ"
 3520 G.4000
 3600 C.;P."ﾈﾝﾘｮｳｶﾞ ﾅｸﾅﾘﾏｼﾀﾞ"
 3620 G.4000
 4000 P.;
 4010 P."ｱﾅﾀﾊ......";P.;
 4020 P.#3,E,"ｷ ｹﾞｷﾂｲ ｼﾏｼﾀﾞ";P.;
 4030 P."GAME OVER";P.;
 4040 FOR A=1 TO 3000 ;NEXT A
 4060 GOTO 1
```

BASICによる
定電圧回路の設計

宮田利通

1．はじめに

マイクロコンピュータの応用の一例として、定電圧回路を設計するプログラムを紹介しましょう。

このプログラムは、必要なデータ（例えば定電圧回路の入力電圧、出力電圧、負荷電流、トランジスタや定電圧ダイオードの各定数や電圧、電流）をキーボードより順次入力するだけで、回路定数やトランジスタのコレクタ損失、コレクタ電流をＣＲＴ上に表示するようになっています。

又、プログラムを記述するために用いた言語は、日立製のBASIC-Ｉです。他社のBASICを使用している人は、多少の変更をしてください。

2．BASIC－Ｉについて

ここで使用しているBASICについて簡単に説明します。もしも、変更を必要とする場合は参考にして下さい。

キーワードの省略形について述べますと、プログラム中のすべてのLETを省略することができるので、ここでは使用していません。入出文については、PRINTをPR、INPUTをINとそれぞれ省略して使いました。FOR～NEXTでは、NEXTをNXTと省略しました。

そのほかに注意することとしては、PRINT文中のCHR＄(＄０Ｃ）は、画面を一度クリアーしてからカーソルをホームポジションへ移します。「．」は、次の出力をすぐ後に続け、「;」はスペースを１個設けることを表します。同一文中で「：」を使うと複数の文を記述することができます。

このインタープリタであつかえる数値は、－32768から＋32767の間の整数です。実際に入力するデータ(トランジスタのベース・エミッタ間電圧、定電圧ダイオードのツェナー電圧）は小数を含むものがあるので、それらの電圧値を10倍あるいは100倍して整数に変更後、入力するようにしました。

3．プログラムの実行例

H68/TR＋TVインターフェースを持っている場合は、**第１図**に掲げたソースプログラムをそのまま入力します。入力してRUNコマンドを実行すると、CRT上にTHE CIRCUIT DESIGN OF VOLTAGE REGULATORの文字が表示され、プログラムが実行されたことがわかります。

CRTにデータの入力要求のメッセージが次々に現れるので、必要とする数値を入力します。入力が正しく行われると画面がクリアーされ、回路の各抵抗値が計算され出力されます。又、制御回路で使うトランジスタの制限値も同じ画面上に表示されるので、規格表の最大定格と比較することができます。

具体的に数値をあげながら、回路設計の方法を手順を追って説明します。このプログラムが適用される定電圧回路を**第１図**に示します。

(1)仕様の決定

まず第一に決めることは、設計する回路の仕様です。入力電圧、出力電圧、負荷電流の三つを決めます。各値を**第１表**に示します。

(2)トランジスターの決定

トランジスタは、規格表や価格表を参考にして決めます。この時、留意する点は最大定格です。コレクタ電流、コレクタ損失、コレクタ・エミッタ間電圧などの定格に

特に注意します。最大定格が同じでも価格の高いもの安いもの、入手し難いものし易いものがあるので、近くのパーツ店で入手可能でありかつ安価のトランジスタを選ぶのが良いでしょう。

回路図中、Q_1、Q_2、Q_3はNPN形トランジスタですが、Q_4はPNP形トランジスタなので間違えないようにします。

以上の点を考慮して**第2表**のようにトランジスタを選びました。

(3)定電圧ダイオードの決定

定電圧ダイオードのツェナー電圧は、定電圧回路の入出力電圧より小さい値を選ばなければなりません。もし、大き目の値を使うと、抵抗R_1、R_3、R_5の計算値が負数になってしまい設計不能になります。

第3表に定電圧ダイオードの特性を示します。

(4)データの入力

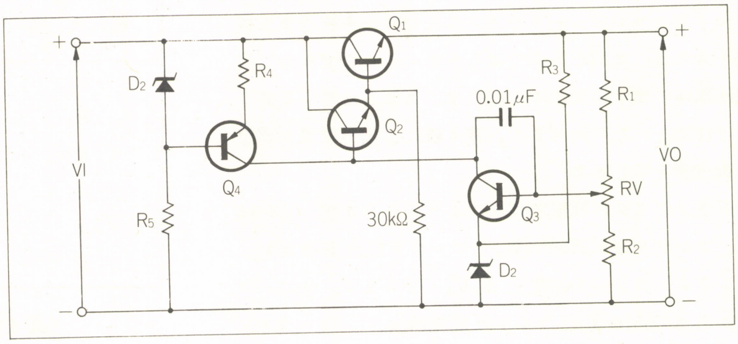
マイクロコンピュータは、入力データを順次要求してくるので、次のように数値をキーインする。

第1表の値について、MAXIMUM UNREGULATED INPUT VOLTAGE 14、MINIMUM UNREGULATED INPUT VOLTAGE 10、REGULATED OUTPUT VOLTAGE 9、LOAD CURRENT〔MA〕500と入力します。

第2表よりトランジスタのデータを入力します。

入力電圧	10～14 〔V〕
出力電圧	9 〔V〕
負荷電流	0～500 〔mA〕

《第1表》 定電圧回路の仕様



《第1図》 定電圧回路の基本形

CURRENT GAIN OF Q_1 25、CURRENT GAIN OF Q_2 350、VOLTAGE(B−E) OF Q_3 [V]×100 67(0.67を100倍した値)、CURRENT GAIN OF Q_4 80、VOTAGE(B−E) OF Q_4 [V]×100 20 (0.20を100倍した値)となる。

定電圧ダイオードは、D_1とD_2に同じものを使うので、**第3表**より、ZENER VOLTAGE OF D_1 [V]×10 56 (5.6を10倍した値)、ZENER CURRENT OF D_1[MA] 10、ZENER VOLTAGE OF D_2 [V]×10 56、ZENER CURRENT OF D_2 [MA] 10 と入力します。

以上で設計プログラムを実行するのに必要なデータを全部入力したことになります。最後のデータを入れ終わると、画面がクリアーされ、計算結果が出力されます。

(5)出力結果

CRTには、定電圧回路の抵抗値と制御回路のトランジスタの制限値が表示されます。もし、入力データ中に不適当なデータが含まれていると、プログラムの実行は途

02Z5.6A	
ツェナー電圧	5.6 〔V〕
ツェナー電流	10 〔mA〕

《第3表》定電圧ダイオード

トランジスタ	記号	最大定格			直流電流増幅率	ベースエミッタ間電圧 〔V〕
		コレクター損失 〔W〕	コレクタ電流 〔A〕	コレクタベース間電圧 〔V〕		
2SC1173	Q_1	10	3	30	25	—
2SC374	O_2, Q_3	0.2	0.1	30	350	0.67
2SB54	Q_4	—	—	—	80	0.20

（注）直流電流増幅率は、最小値をとる。

《第2表》 トランジスタの規格

中で中断され、エラーメッセージが出力されます。

マイクロコンピュータで示された抵抗値をそのまま採用するのは、賢明な方法ではありません。なぜなら、定電圧回路の組立に使用する抵抗は、市販されている値でなければならないからです。**第４表**に、出力結果と実際の抵抗値を示します。

トランジスタの制限値は次のようになります。Q_1の場合、コレクタ損失2500［mW］、コレクタ電流 500［mA］、コレクタ・エミッタ間電圧 5［V］となります。Q_2は、コレクタ損失95［mW］、コレクタ電流19［mA］、コレクタ・エミッタ間電圧5［V］となります。これらの各値と**第２表**の最大定格を比較して、すべて定格内であることを確認します。

(6)エラーメッセージ

入力データが不適当であった場合、*ERROR*の文字と共に不適当なデータの関係が表示されます。エラーメッセージに使われる記号について説明しましょう。

VI、VOは、それぞれ定電圧回路の入力電圧、出力電圧を表わします。V(B−E) 3とV(B−E) 4は、トランジスタQ_3とQ_4のベース・エミッタ間電圧です。又、VZ_1とVZ_2は、定電圧ダイオードD_1とD_2のツェナー電圧を示します。

例をあげて説明すると、**第１表**の仕様を変更して、出力電圧を５［V］と設定してみます。各データを入力すると

ERROR

VO<V(B−E) 3＋VZ 1

のようにエラーメッセージが出力されます。すなわち、出力電圧５［V］、Q_3のベース・エミッタ間電圧0.67［V］、ツェナー電圧5.6［V］であるから、5［V］<0.67［V］＋5.6［V］となり、設計不能であることを示します。

抵　抗　器	出 力 結 果［OHMS］	実際の抵抗値［Ω］
R_1	546	650
R_2	754	750
RV	500	500
R_3	340	360
R_4	5400	5.6［kΩ］
R_5	440	470

《第４表》 定電圧回路の抵抗

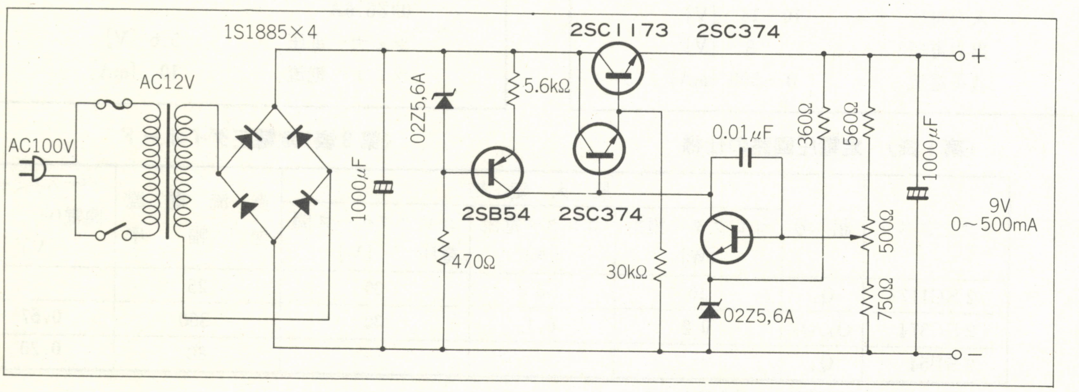
(7)定電圧回路

出力結果をもとに、**第２図**の回路に抵抗値を書き入れればよいのです。**第３図**に実際の回路図を示します。図中の0.01［μF］のコンデンサと30［kΩ］の抵抗は、回路動作を安定にするために入れてあります。

４．むすび

この定電圧回路設計プログラムは、トランジスタが決まれば、簡単に設計できるし、色々と値を入力して目的にあった回路を設計することができます。

このプログラムをコーディングするとき用いた設計式は、J. A. Walston, J. R. Miller: Transistonr Circuit Design, McGraw tlill pp・145－167です。定電圧回路の詳しい設計を知りたい場合は、上記文献を参照することをお勧めします。



《第２図》 プログラムにより完成した回路

定電圧回路設計プログラムリスト

```
1φ   DIM␣V(3), I(3), H(3), B(2), D(2)
15   FOR␣L=1␣TO␣32 : PR"=". : NXT␣L
2φ   PR"␣␣␣THE␣CIRCUIT␣DESIGN␣OF"
25   PR"␣␣␣VOLTAGE␣REGULATOR"
3φ   FOR␣L=1␣TO␣32 : PR"=". : NXT␣L
35   PR
4φ   PR"***␣SPECIFICATION␣***"
      : PR
45   PR"MAXIMUM␣UNREGULATED␣
     INPUT"
5φ   IN"VOLTAGE␣[V]␣␣␣", V(1)
55   PR"MINIMUM␣UNREGULATED␣
     INPUT"
6φ   IN"VOTAGE␣[V]␣␣␣␣", V(2)
65   PR"REGULATED␣OUTPUT␣
     VOLTAGE␣[V]"
7φ   IN␣V(3)
75   IN"LOAD␣CURRENT␣[MA]␣␣␣",
     I(3)
8φ   PR
85   PR"***␣DATA␣OF␣TRANSISTORS␣
     ***"
9φ   IN"CURRENT␣GAIN␣OF␣Q1␣␣␣",
     H(1)
95   IN"CURRENT␣GAIN␣OF␣Q2␣␣␣",
     H(2)
1φφ  IN"VOLTAGE(B-E)␣OF␣Q3␣[V]×1φφ
     ␣␣␣", B(1)
1φ5  IN"CURRENT␣GAIN␣OF␣Q4␣␣␣",
     H(3)
11φ  IN"VOLTAGE(B-E)␣OF␣Q4␣[V]×1φφ
     ␣␣␣, B(2)
115  PR
12φ  PR"***␣DATA␣OF␣ZENER␣
     DIODES␣***"
125  IN"ZENER␣VOLTAGE␣OF␣D1␣[V]×
     1φ␣␣␣", D(1)
13φ  IN"ZENER␣CURRENT␣OF␣D1␣[MA]
     ␣␣␣␣␣", I(1)
135  IN"ZENER␣VOLTAGE␣OF␣D2␣[V]×
     1φ␣␣␣", D(2)
14φ  IN"ZENER␣CURRENT␣OF␣D2␣[MA]
     ␣␣␣␣␣", I(2)
145  PR␣CHR$($φC).
15φ  PR">THE␣VALUES␣OF␣
     RESISTORS<"
155  R=(V(3)*1φφ-B(1)-D(1)*1φ)*2
16φ  IF␣R<=φ␣GO␣1φφφ
165  PR"R1=". R; "[OHMS]",
17φ  R=(B(1)+D(1)*1φ)*2-5φφ
175  PR"R2=".R; "[OHMS]",
18φ  PR"RV=5φφ␣[OHMS]",
185  X=1φφ/I(1)
19φ  R=(V(3)*1φ-D(1)*X
195  IF␣R<=φ␣GO␣2φφφ
2φφ  PR"R3=".R; "[OHMS]",
2φ5  Y=I(3)*4/(H(1)+1)/(H(2)+1)
21φ  IF␣Y=φ␣Y=1
215  X=Y+Y/H(3)
22φ  R=(D(2)*1φ-B(2))*1φ/X
225  IF␣R<=φ␣GO␣3φφφ
23φ  PR"R4=".R; "[OHMS]",
235  X=1φφ/(I(2)+Y/H(3))
24φ  R=(V(2)*1φ-D(2))*X
245  IF␣R<=φ␣GO␣4φφφ
25φ  PR"R5=".R; "[OHMS]"
255  PR
26φ  PR">THE␣LIMITATIONS␣OF␣
     TRANSIS␣TORS<".
265  PR"Q1:"
27φ  J=V(1)-V(3)
275  P=I(3)*J
28φ  PR"DISSIPATION=".P; "[MW]"
285  PR"COLLECTOR␣CURRENT=".I(3);
     "[MA]"
29φ  PR"VOLTAGE(C-E)=".J; "[V]"
295  PR"Q2:"
3φφ  K=I(3)/(H(1)+1)
3φ5  P=K*J
31φ  PR"DISSIPATION=".P; "[MW]"
315  PR"COLLECTOR␣CURRENT=".K;
     "[MA]"
32φ  PR"VOLTAGE(C-E)=".J; "[V]"
325  GO␣9999
1φφφ PR:PR"*␣ERROR␣*"
1φ1φ PR"VO␣<␣V(B-E)3␣+␣VZ1"
1φ2φ GO␣9999
2φφφ PR;PR"*␣ERROR␣*"
2φ1φ PR"VO␣<␣VZ1"
2φ2φ GO␣9999
3φφφ PR:PR"*␣ERROR␣*"
3φ1φ PR"VZ2␣<␣V(B-E)4"
3φ2φ GO␣9999
4φφφ PR:PR"*␣ERROR␣*"
4φ1φ PR"VI␣<␣VZ2"
9999 END
```

TRS-80

LEVEL1 BASIC

プログラム2題

数あてゲーム
パチンコゲーム

加 藤 敏 秀

CPUにZ−80を使用しているラジオ・シャックのTRS−80は、マイクロコンピュータ組込みのキー・ボード付き本体と、12インチの白黒ビデオディスプレイの付いたシステムです。

現在は同社のLevel-1 BASICで動いていますが、7月からLevel-2 BASICも発売されました。今月号ではLevel-1 BASICを使って簡単なプログラムとデモ用にも使えるプログラムの2題を載せます。

各コマンドなどの説明は、回をあらためて説明させていただきます。とりあえず今月は、BASICプログラムの特集ということで、リストと結果を参考にしてプログラムの学習に役立ててください。

数あてゲーム

よく知ってらっしゃるゲームでしょう。ゲームをRUNさせたあとの画面に注目してください。そこらにある数あてゲームとは少し違います。まず1～100までの数字が画面に出ます。6回までチャンスがありますので、その回数内で数字をあてなければなりません（**第1図**）。

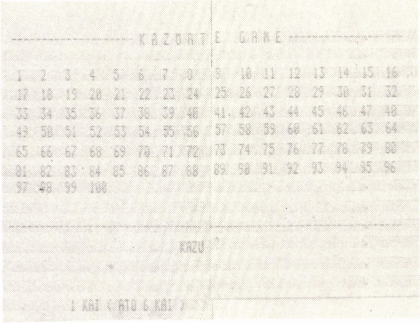
まず55と入力すると、あてなければいけない数字がある方はそのままTV画面に表示されたままで、それ以外は消えてしまいます（**第2図**）。

同様にして77と入力してみると（**第3図**）、78～100までが残りました（**第4図**）。つぎに99と入力すると97～93までが残りました（**第5図**）。あと2回です。96と入力しました。すると画面上の96が点滅して**ATARI **と表示されました。

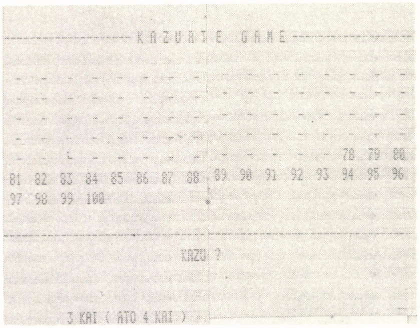
数あてゲーム

プログラム・リスト

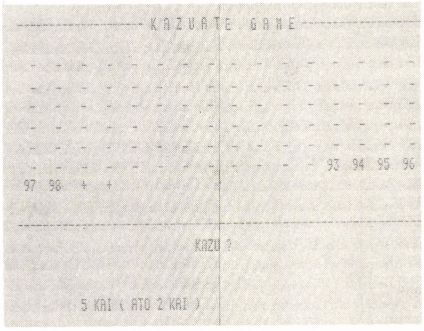
```
10 IFT=TT.30: K A Z U A T E
    VER.2.10       J A 1 N U E
20 F.M=1TO11:N.M:RET.

30 C.:B=1:C=100:T=0:GOS.700:P.A
.20;" K A Z U A T E  G A M E";
40 F.N=BTOC:P.A.4*N+124;N;:N.N:
P.A.640;:GOS.700:K=R.(C)
50 T=T+1:P.A.905;T;"KAI ( ATO";
7-T;"KAI )":IFT>6GOS.600:G.30
60 P.A.732:P.A.732;"KAZU ";:I.A
:P.A.737;A:IF(A<B)+(A>C)G.50
70 IFA=KGOS.200:G.30

80 IFA<KGOS.300

90 IFA>KGOS.400

100 G.50

200 F.N=1TO11:P.A.4*A+124;"   "
;:P.A.928;"     A T A R I      "
210 GOS.20:P.A.4*A+124;A;:P.A.9
28;"* * A T A R I * *":GOS.20
220 N.N:GOS.610:RET.

300 A$="  -":F.N=ATOBS.-1:GOS.5
00:N.N:B=A-1:RET.

400 A$="  + ":F.N=ATOC:GOS.500:
N.N:C=A+1:RET.
500 P.A.4*N+124;A$;:RET.

600 P.A.896;"SIKKAKU !
     KOTAE WA";K;"DESHITA"
610 F.T=1TO3333:N.T:RET.

700 F.N=1TO64:P."-";:N.N:RET.
```



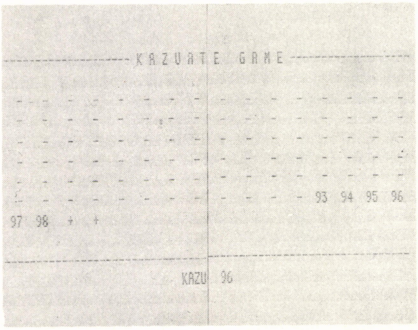
◀さあ、いくつだと思いますか？



▶数は78以上です



◀99では大きすぎます



▶そう96でみごとあたりです

パチンコゲーム

このプログラムはちょっとボリュームがあります。TV画面に図をディスプレイさせて楽しむものです。

プログラムを入力してRUNさせるとTVは、いくらパチンコ玉を購入するか聞いてきます。たとえば100と入力すると、一発4円として25発でTV画面にディスプレイをします。中にあるチューリップは玉が入ると開きます。一発チューリップに入ると5発の玉が出ます。自動的につぎからつぎへと玉が打ちだされディスプレイを続けます。真中の上にあるチューリップに玉が入ると下の二つのチューリップが開きます。チューリップは、開いているとき玉が入るとチューリップは閉じてしまいます。もちろんプログラムの一部変更によってチューリップの数をふやしたり、玉の出る数を変えることができます。

また、TRS−80では、行番号だけ入力しておくと、LIST命令で1スペースあけてリストを見やすくしてくれます。

TRS-80専用ミニプリンタ

安定化電源およびプリンタ・コントロール回路が内蔵されたTRS−80用ミニプリンタです（**写真**）。

TRS−80には全く改造変更はいりません。TRS−80の裏側端子に接続するだけでO.K.です。押ボタンを押すだけでプリンタが始動します。1行32文字16行と、プログラムのリストのコピーに便利な、全画面1行32文字32行にスイッチ一つで操作できます。

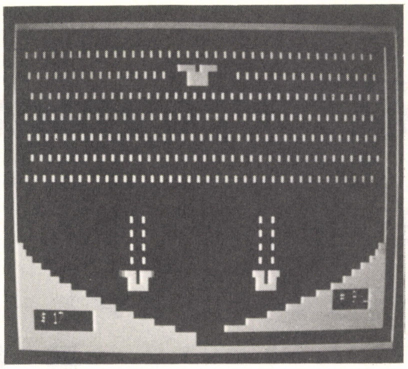
くわしくは、〒184 東京都小金井中町2−8−11 電話0423−83−4655 加藤敏秀さんまでお問合わせください。

また、TRS−80の「スクリーンプリンタ」はタンディラジオシャックから発売されています。

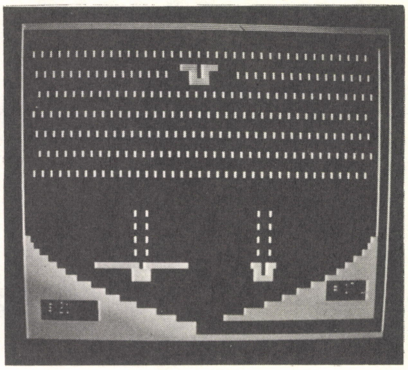
TRS-80パチンコゲーム・プログラム

```
OL.
 1 C.
 2 REM  * PAXHINKO GAME *  (AUTO
)                J A 1 N U E
 5 P=0
 6 O=16
 7 I=0
 10 IN."NAN YEN KAI MASU KA ( 1
KO 4 YEN )    ";P:P=I.(P/4)
 11 C.
 12 P.A.899;
 40 F.Y=0TO47:S.(0,Y):S.(127,Y)
 42 IF(Y>2)*(Y<45)S.(123,Y)
 44 N.Y
 46 F.X=1TO126:S.(X,0):S.(X,47):
N.X
 50 X=2:Y=32
 52 F.H=1TOX:S.(H,Y):S.(123-H,Y
:N.H
 54 Y=Y+1:IFY=45G.59
 56 X=X+(Y-30)/2
 58 G.52
 59
 60 F.X=1TO60:S.(X,46):S.(X,45)
N.X
 62 P.A.899," $";P;
 65 GOS.500
 66 GOS.610
 70 GOS.520
 75 GOS.540
 90 H=R.(2)*2-3
 91 I=I+1:P.A.885," #";I;
 92 IFR.(10)=1R=60+R.(5):G.100
 94 R=R.(120)+3
100 X=125:Y=45
110 IFY-1<2G.160
120 R.(X,Y)
130 Y=Y-1
140 S.(X,Y)
150 G.110
160
170 IFX-1=RG.220
180 R.(X,Y)
190 X=X-1
200 S.(X,Y)
210 G.170
220 T=0
222 IFP.(X,Y+1)IFT>5IFY>28GOS.1
600:G.270
224 IFP.(X,Y+1)G.270
230 R.(X,Y)
240 Y=Y+1
250 S.(X,Y)
252 T=T+1
260 G.222
270
280 IFP.(X+H,Y)G.330
290 R.(X,Y)
300 X=X+H
310 S.(X,Y)
315 IFY=46G.2300
320 IFR.(3)=1G.270
325 G.220
330 H=-H
340 IFP.(X+H,Y)G.2000
350 R.(X,Y)
360 X=X+H
370 S.(X,Y)
375 IFY=46G.2300
380 ONR.(3)=1G.340
385 G.220
500 H=0
502 F.Y=4TO24S.3
504 F.X=4TO118S.3
506 S.(X+H,Y)
508 N.X
510 H=H+1:IFH=3H=0
512 N.Y
513 F.Y=6TO9:F.X=51TO71:R.(X,Y)
:N.X:N.Y
515 RET.
520 H=0
522 F.Y=28TO34S.2
524 S.(39,Y):S.(43,Y)
526 S.(81,Y):S.(85,Y)
528 N.Y
532 RET.
540
542 REST.
544 REA.X,Y:IFX=0RET.
546 F.V=YTOY+2:F.H=X-3TOX+3
549 IF(H=X)*(V<Y+2)R.(H,V):G.55
2
550 S.(H,V)
552 N.H:N.V
553 S.(X-4,Y):S.(X+4,Y)
554 G.544
556
557 REST.
558 REA.E,F:IFE=0RET.
560 IFP.(E-9,F)GOS.1700:RET.
562 F.H=E-4TOE-OS.-1
564 S.(H,F):S.(2*E-H,F)
566 N.H
568 G.558
580 IFP.(X-9,Y-1)=0G.556
568 G.558
580 IFP.(X-9,Y-1)=0G.556
584 E=X:F=Y-1
590 F.H=E-0TOE-4
592 R.(H,F):R.(2*E-H,F)
594 N.H
596 RET.
610 X=61:Y=6
611 F.H=X-6TOX+6:S.(H,Y):N.H
612 F.V=YTOY+2:F.H=X-3TOX+3
616 IF(H=X)*(V<Y+2)R.(H,V):G.61
8
617 S.(H,V)
618 N.H:N.V
620 RET.
1600
1602 IFY=46G.2300
1610 H=1:IFX>70H=-1
1612 R=R.(T/2)/2+2
1620 IFX>60IFX<70H=0:R=R/3
1630 F.M=1TOR
1640 IFP.(X+H,Y-1)RET.
1650 R.(X,Y)
1660 X=X+H:Y=Y-1
1670 S.(X,Y)
1680 N.M
1690 RET.
1700
1710 REST.
1720 REA.E,F:IFE=0RET.
1730 F.H=E-0TOE-5
1740 R.(H,F):R.(2*E-H,F)
1750 N.H
1760 G.1720
1800
1810 F.H=E-0TOE-5
1820 R.(H,F):R.(2*E-H,F)
1830 N.H
1840 RET.
1900
1910 F.H=E-5TOE-OS.-1
```

```
1920 S.(H,F):S.(2*E-H,F)
1930 N.H
1940 RET.
2000 IF(X=61)*(Y=7)GOS.556:G.22
00
2002 IFY=46G.2300
2010 REST.
2020 REA.E,F
2030 IFE=0G.220
2040 IF(X<>E)+(Y<>F+1)G.2020
2050 IFP.(X-9,Y-1)=0GOS.1900:G.
2200
2060 GOS.1800
2200
2210 F.T=1TO22:S.(X,Y):F.S=1TO1
:N.S:R.(X,Y):F.S=1TO11:N.S:N.T
2220 P=P+5
2230 P.A.899,"          ";
2240 P.A.899," $";P;
2250 R.(X,Y)
2260 G.90
2300
2310 P=P-1
2330 P.A.899,"          ";
2332 IFP<0G.2400
2340 P.A.899," $";P;
2346 R.(X,Y)
2350 IFX>124G.90
2360 X=X+2
2370 S.(X,Y)
2380 G.2346
2400
2410 R.(X,Y)
2420 P.A.900,"OKERA !";
2430 F.P=1TO4444:N.P:P.A.900,:G
.2
5000 D.41,36,83,36
5100 D.0,0
```

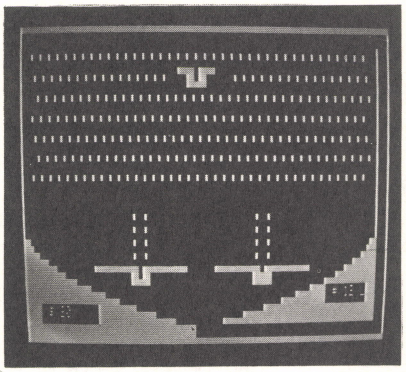


▲天のチューリップに入った

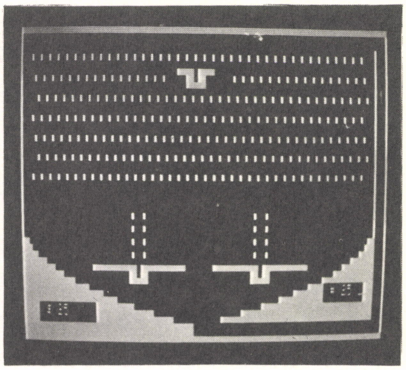


▲一つチューリップが閉じた

▼下のチューリップが満開



▼またも開きました



14才の中学生が税金プログラムでマイコンを使って優勝

先頃、米国で開催された科学フェアー競技会で、テキサス州フォートワースのマックリン中学のラルフ・ライプ（14才）君が、1040－A税書式用電算機プログラムで最高の賞を獲得しました。ラルフ君は、ラジオシャックのTRS－80マイクロコンピュータで段階ごとに1040－A税書式の書き方を導びくプログラムを作成。

プログラム作成手直しに合計64時間かかったそうです。プログラム作成のアイデアは公認会計士の母親ジェーン・ライプさんからヒントを得、ジェーンさんは、税に関する方程式の作成に同君を助けた。方程式を作成した後、同君はTR－80マイクロコンピュータに用いるプログラム用にベーシック言語に変換したそうです。

ラルフ君は、将来NASAの電算機を動かすのが希望で「マイコンによる計算はだれもが楽しめるスポーツのようなものだ」と言っていました。

COMKIT8060

NIBL BASIC Program

《曜　日　さ　が　し》
《雀球シミュレーション》

榊　原　　広

COMKIT8060は、CPUにSC/MP−IIを持つ4KのNIBL BASICの使えるシステムです。

このNIBL BASICで組んだプログラム2題を紹介します。どちらもアドテックシステムサイエンス社のAPPLICATION FOR NIBLに掲載されているプログラムです。

◎曜日さがしプログラム◎

このプログラムは、1901年から1999年までの任意の年月日を入力すると、その指定の曜日を出力してくれるものです。年の入力は西歴の下2桁を入力します。

例えば、1978年の場合は78⏎と入力、その他は普通のように入力してください。プログラムはリストを見ればだいたいわかると思います。

うるう年の処理に気をつけましょう。このプログラムを発展させると、万年カレンダー・プログラムも作ることができます。指定した年と月を入力すると、その月のカレンダーをTV画面に出すこともできます。

◎雀球シュミレーション◎

このプログラムは、雀球をTV画面を使って表示するようにしたゲームです。

最初にNIBLでランダムな数（1〜9）を配ります。最初の〝?〟で捨てる数を入力し、次の〝?〟で玉を1の穴から9の穴のどの穴から落とすかを入力します。このようにして、少ない回数で同じ数を3種類集めたり、同じ列に1〜9までの数字を揃えたりするプログラムです。

リストの中で見なれない記号があります。NIBLには普通のTINY BASICには見られない絶対番地の読み出し（PEEK)、絶対番地の書き込み（POKE）に相当する命令〝@〟があります。

A＝@0は、A＝PEEK(0)：Aという変数に0番地の内容を入れることを意味します。

@0＝Aは、Aという変数の内容を0番地に書き込む事を意味します。リストでは、この絶対番地を利用してプログラムが組んであります。

曜日さがしプログラム・リスト

```
>LIST
0 REM MANNEN CALENDER
10 G=0 : PRINT "DAY= "; : INPUT D
20 PRINT "MONTH= "; : INPUT M
30 PRINT "YEAR= "; : INPUT Y
40 A=Y/4
50 B=Y-(4*A)
60 IF B=0 THEN GOTO 80
70 GOTO 100
80 IF M<3 THEN G=1
100 IF M=4 THEN N=0
110 IF M=7 THEN N=0
120 IF M=1 THEN N=1
130 IF M=10 THEN N=1
140 IF M=5 THEN N=2
150 IF M=8 THEN N=3
160 IF M=2 THEN N=4
170 IF M=3 THEN N=4
180 IF M=1' THEN N=4
190 IF M=6 THEN N=5
200 IF M=9 THEN N=6
210 IF M=12 THEN N=6
220 E=N+D+Y
230 F=Y/4
240 H=E+F
250 IF G=0 THEN GOTO 270
260 H=H-1
270 J=H/7
280 K=H-(7*J)
290 IF K=0 THEN PRINT "SATURDAY"
300 IF K=1 THEN PRINT "MONDAY"
310 IF K=2 THEN PRINT "MONDAY"
320 IF K=3 THEN PRINT "TUESDAY"
330 IF K=4 THEN PRINT "WEDNESDAY"
340 IF K=5 THEN PRINT "THURSDAY"
350 IF K=6 THEN PRINT "FRIDAY"
360 GOTO 10
370 END
```

曜日さがしプログラム・RUN

```
>REM SAMPLE RUN
>RUN
 DAY=?1
 MONTH=?1
  YEAR=?79
  MONDAY
 DAY=?31
 MONTH=?12
  YEAR=?80
  WEDNESDAY
  DAY=?
```

@A<3については、絶対番地Aの内容と3との大少比較をしています。

もう一つ見なれない〝#〟マークがあります。これは16進だという記号です。F=#17E0は、16進の17E0を意味していると考えてください。コンピュータを使う上で用いる数値は16進数の方が多いようです。

このプログラムを改良することによって、トランプゲームなどへの応用もできるでしょう。

また、オプションの追加によりグラフィックディスプレイや自動制御のできる8061もあります。

雀球シュミレーション・プログラム・リスト

```
>LIST

0 REM AUTHER T . IKEDA
10 PRINT " JANKYUU SIMULATION : PRINT""
20 C=0 : B=0 : F=#17E0
30 FOR Q=0 TO 18
40 A=F+Q : @A=0
50 NEXT Q
60 R=RND(1, 9) : A=F+2*R
70 IF @A<3 THEN GOTO 60
80 @A=@A+1 : B=B+1
90 IF B<14 THEN GOTO 60
100 FOR K=1 TO 5
105 PRINT " ";
110 FOR N=1 TO 9
120   A=F+2*N
130   IF @A<K THEN PRINT "    ";
140   IF @A<=K THEN PRINT N ;
150   NEXT N
160   PRINT " "
170 NEXT K
180 C=C+1 : PRINT C;
190 INPUT D : A=F+2*D
210 @A=@A-1 : B=B-1
220 INPUT E
230 P=9
240 IF E<1 THEN GOTO 320
250 IF E<9 THEN GOTO 320
260 G=E
270 IF G=1 THEN PRINT "    ";
280 IF G<>1 THEN PRNT "    ";
290 G=G-1
300 IF G<>0 THEN GOTO 270
320 PRINT " " : P=P-1
325 IF P=0 THEN GOTO 370
330 R=RND(1, 3)
340 IF R=1 THEN E=E+1
345 IF E>9 THEN E=9
350 IF R=2 THEN E=E-1
355 IF E<1 THEN E=1
360 GOTO 240
370 A=F+2*E : GOTO 80
380 END
```

雀球シュミレーション・RUN

```
>REM SAMPLE RUN

>RUN
 JANKYUU SIMULATION

   1   2   3   5   6     9
     2   3   5   6
     2       5
     2       5

 1 ? 1
? 3
  *
 *
  *
  *
  *
   *
  *
   *
    *
     2   3     5   6     9
     2   3     5   6
     2       5
     2       5
           5
 2 ? 5
? 3
  *
   *
  *
  *
 *
  *
 *
*
*
   1   2   3     5   6     9
     2   3   5     6
     2       5
     2       5

 3 ? 09
? 3
  *
  *
  *
 *
*
 *
  *
   *
```

TK80BS用
ハノイの塔プログラム

宮本征治

ハノイの塔というゲームは、もうみなさんよく知っていらっしゃることと思います。「マイコン」7月号には、それを機械語で組んだプログラムが載っていました。

そこで、私はTK−80BSを使ったBASICでプログラムを組んでみました。

［遊び方］

まず、プログラムを、カセットテープまたは、キー・ボードより入力します。［RUN］と押して復改すると、ゲームが開始します。

まず、**写真1**の様に何枚のディスクでゲームに挑戦するか聞いてきますので、3～7の数字（3枚～7枚）を入力してください。たとえば5枚と指定すると**写真2**の様な表示が出ます。

塔の表示には、0とXを使います。ディスクは、1～7の数字で表わしています。数字の大きい方が、大きなディスクを表わします。

ゲームの目的は、1の塔のディスクをそっくり、3の塔に移すことです。ディスクの移動は、2桁の数字で指定します。たとえば写真2のように［1］［2］と入力すると、1の塔のディスク1が、2の塔へ移動します。

小さなディスクの上に、大きなディスクを乗せることはできませんが、**写真3**のように、まちがって小さなディスクに大きなディスクを乗せるような指定をした場合は、プログラムでルール違反をチェックして表示しますので、気にせずゲームを進めてください。

移動が全て完了しますと、**写真4**の様に、かかった回数と評価が表示されます。さて、あなたは天才でしょうか、それとも？

プログラムの説明

行番号10～125：初期値の設定。キーボードより入力されるディスクの数Nにしたがって、1の塔(@(1)～@(7))にディスクが書き込まれます。Wは移動回数を表わします。

行番号130～300：メインループ。キー・ボードから入力される移動の指定Mにより、DEの値を決定し、ディスク移動処理ルーチン、ディスク処理ルーチンに飛び、ゲームの終了が確認されるまでループを形成します。ゲームの終了は、3の塔の下からN番目の位置にディスクが存在することで確認します。

行番号500～540：塔の表示ルーチン。@(1)～@(21)を3列に表示するだけです。

BSの機能をフルに使えば、ディスクの図形を表示することも可能ですが、大小関係が判別しにくくなることや表示に時間がかかることの二つの理由で、今回は見送りました（読者のみなさんでこのサブルーチンを工夫してみてください）。

800～930：ディスクの移動処理およびルールチェック・ルーチン。Dはディスクを取る塔、Eはディスクが移動する塔を表わします。これらはメイン・プログラムで、Mの値により初期化されています。Sは移動するディスクの位置、Tはそのディスクの大きさが入ります。

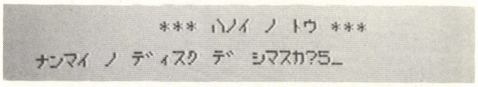
行番号1000～1080：評価プログラム。ハノイの塔は、ディスクの数をnとすると、最小回数は2^n-1であることがわかっていますので、これを基準にして、四段階の評価を行ない、評価のコメントを表示します。

以上でプログラムの説明をおわります。ディスクの数をあまり大きくしすぎて、イライラしないようにしてください。

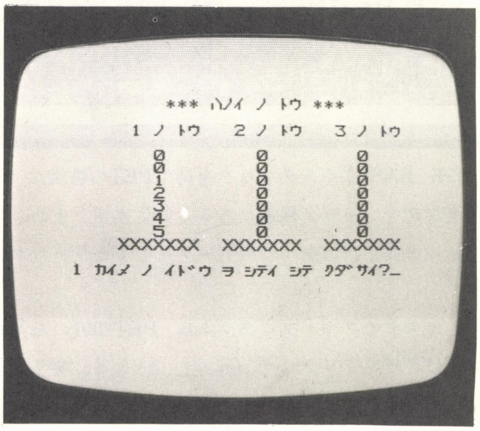
=ハノイの塔
Program

LIST

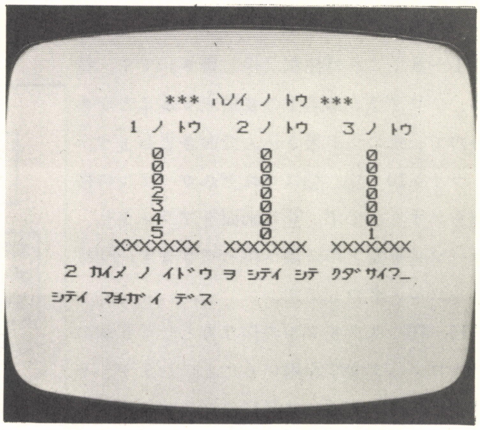
```
   10 C.
   20 CU. 10,1;P."*** ハノイ ノ トウ **
*"
   30 CU. 1,3;IN."ナンマイ ノ ディスク デ
 シマスカ"N
   40 IF (N<3)+(N>7) P.;P.;P."デ
ィスク ノ カズ ハ 3マイ カラ 7マイ マデ デス!";
G.30
   50 CU. 1,3;P."        1 ノ トウ   2
 ノ トウ   3 ノ トウ"
   60 F.X=1 TO 21
   70 @(X)=0
   80 N.X
   90 F.X=8-N TO 7
  100 @(X)=X+N-7
  110 N.X
  120 GOS.500
  125 W=1
  130 CU. 1,14;P.;
  135 CU. 1,14
  140 P.#1,W,;IN." カイメ ノ イドウ ヲ
シテイ シテ クダサイ"M
  145 CU. 1,16;P."
                 ",
  150 IF M=12 D=1;E=8
  160 IF M=13 D=1;E=15
  170 IF M=21 D=8;E=1
  180 IF M=23 D=8;E=15
  190 IF M=31 D=15;E=1
  200 IF M=32 D=15;E=8
  210 IF D=0 GOS.920;G.130
  220 GOS.800
  250 GOS.500
  260 IF @(22-N)#0 G.1000
  300 G.130
  500 CU. 1,5
  510 F.X=1 TO 7
  520 P.@(X),@(X+7),@(X+14)
  530 N.X
  535 P."        XXXXXXX  XXXXXXX
XXXXXXX"
  540 R.
  800 S=0;T=0
  810 F.X=D TO D+6
  815 IF S#0 G.830
  820 IF @(X)#0 S=X;T=@(X)
  830 N.X
  840 IF S=0 G.920
  850 F.X=E TO E+6
  860 IF (@(S)=0)+(@(X)#0) G.900

  880 IF (@(X+1)>T)+(X=E+6) @(X)
=T;@(S)=0
  900 N.X
  910 IF @(S)=0 W=W+1;R.
  920 CU. 1,16
  925 P."シテイ マチガイ デス",
  930 R.
 1000 C.;CU. 4,4;P.#1,W-1," カイ デ
 カンセイ シマシタ"
 1010 CU. 5,8
 1015 P."アナタ ハ ",
 1020 Q=1;F.X=1 TO N
 1030 Q=Q*2
 1040 N.X
 1045 IF W=Q P."テンサイ デス"
 1050 IF(W>Q)*(W<Q+Q/2) P."シュウサイ
 デス"
 1060 IF(W>=Q+Q/2)*(W<2*Q) P."ボ
ンサイ デス"
 1070 IF W>=2*Q P."スクイヨウ ガ アリマセ
ン,"
```



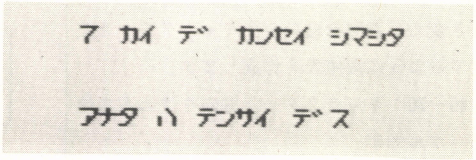
《写真1》何枚でゲームをするか指定してください



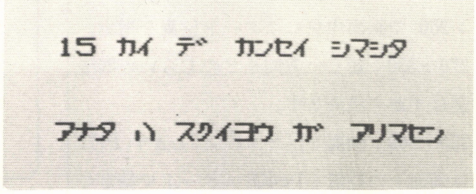
《写真2》移動する場所を指定してください



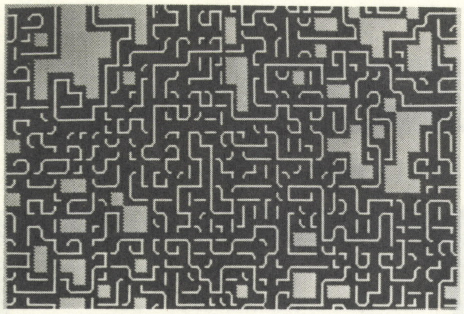
《写真3》移動できない場合は指定し直します



《写真4》最小回数で完成するとほめられます



《写真5》このコメントだと、やる気をなくすかも



PET 2001
スクイグルプログラム

12K BASICインタプリタを持つPETの特徴は、その豊富なグラフィック機能にあるといえます。また、グラフィック文字自体を一つのデータとしてとりあつかえます。

このスクイグル・プログラムは、PET2001のモニタテレビにグラフィック（◰、◲、◫、⊟など）をランダムに描かせるプログラムです。

スクイグルがどのような動きをするかをモニタテレビに示しておきます。

各項目ごとに少し説明をしてみましょう。

1～8：これは注釈（但し書き）です。特に、プログラムは若干の変更をすることがあるので、そのつど書き込んでおきましょう。

ライン10：♡、Qはそれぞれカーソルの移動をさすものです。♡は画面をブランクし、カーソルを左上の位置へ持ってきます。Qはカーソル・ダウンです。

15～70：スクイグルの作り方として6個のグラフィック文字を用いることにします。その中からランダムに2種類のグラフィックを使用して描いていきます（写真参考）。

各々のキャラクターと方向の関係を数値に置き換えて方向を選びだすキャラクターを決定するように数値表を作成します。

40～70：キャラクターと方向を決める数値テーブルです。

190～260：XとYで画面上の位置を表わします。ライン250 で最初の方向を指定し、ライン260 で画面中央にスタート位置を指定。

270～330：新しい方向をどのくらいの間隔で選ばすかを決めます。

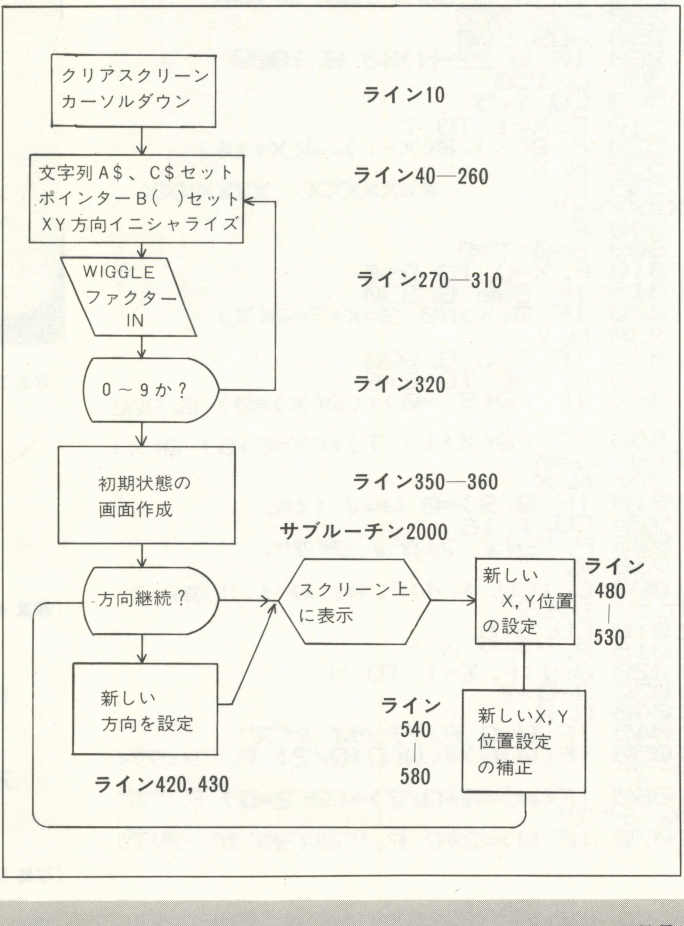
350～360：画面を▦でうめつくします。PETでは画面上の位置をPOKEステートで指定できます。

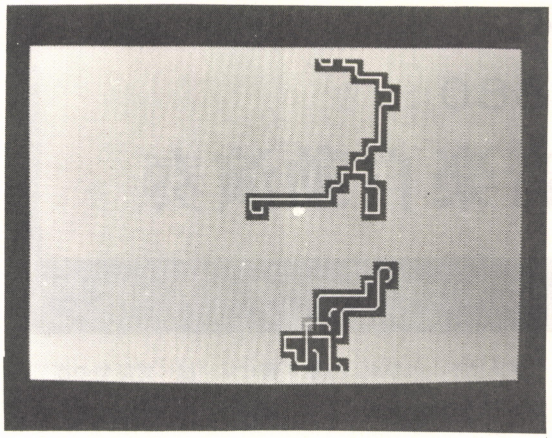
その他、プログラムは、画面端にいくと停止をしたりするようにしてあります。

こうして、リグラー（のたうつもの）が画面を移動していきます。

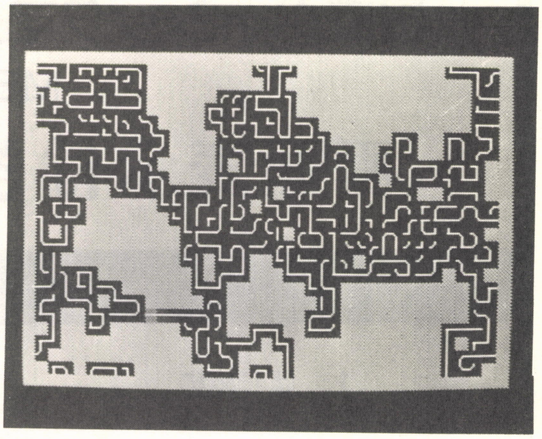
簡単なプログラムですので、少し内容を変更されたらいかがでしょう。

たとえば、DATAの部分を変えるだけで、非常におもしろいものができるかもしれません。PETにさわって確かめてください。7月より、東京・池袋西武デパートにPETショップもオープンしています。





◀▶画面表示例



スクイグル・プログラム・リスト

```
READY.

 1 REM *****SQUIGGLE VERSION2.1*****
 2 REM       IDEA BY PAUL HITTLE
 3 REM PROGRAMMING BY B.SEILER, G.YOB
 4 REM MODIFYED BY K.TAKAGI
 8 REM CLEAR SCREEN AND CURSOR DOWN
 10 PRINT"■■■■■■"
 15 REM SQUIGGLE GRAPHICS CHARACTERS
 20 DATA "|","─","╭","╮","╯","╰"
 30 DATA "|","─","┌","┐","┘","└"
 35 REM CHARACTERS FOR EACH DIRECTION
 36 REM 40-UP,50-DOWN,60-RIGHT,70-LEFT
 40 DATA 1,0,5,6
 50 DATA 0,1,4,3
 60 DATA 3,6,2,0
 70 DATA 4,5,0,2
 75 REM A$ HOLDS CHARS.
 80 FOR I=1TO6
 90 READ A$(I)
 100 NEXT
 105 REM C$ HOLDS CHARS.
 110 FOR I=1TO6
 120 READ C$(I)
 130 NEXT
 135 REM B() HOLDS PTRS.
 140 FOR I=1TO4
 150 FOR J=1TO4
 160 READ B(I,J)
 170 NEXT J
 180 NEXT I
 190 REM *** INITIAL VALUES ***
 195 REM T1,T2=DIRECTION OF TRAVEL
 200 REM T1 IS CURRENT DIRECTION
 205 REM T2 IS PREVIOUS DIRECTION
 210 REM 1=UP,2=DOWN,3=RIGHT,4=LEFT
 215 REM
 220 REM X,Y ARE POSITION OF WRIGGLER
 225 REM ON SCREEN.0,0 IS UPPER LEFT
 230 REM CORNER.(CURSOR HOME)
 235 REM 20,12 IS CENTER OF SCREEN.
 250 T1=1:T2=1
 260 X=20:Y=12
 270 REM ** GET RANDOM FACTOR **
 280 PRINT"WRIGGLE FACTOR(0-9)?"
 290 PRINT"■■";:FOR J=1TO130:NEXT
 300 PRINT" ■";:FOR J=1TO100:NEXT
 310 GET W$:IF W$=""THEN290
 320 IF W$<"0"OR W$>"9" THEN280
 330 W=VAL(W$)/10+.1
 340 REM ** INITIAL SCREEN SET **
 345 REM      UPPER CASE OF &
 350 V=2↑15
 360 FOR I=0TO999:POKE V+I,102:NEXT
 390 REM *** MAIN LOOP ***
 395 REM ** TURN OR NOT? **
 400 IF RND(1)>W*WTHEN450
 410 REM YES,DO TURN
 420 T1=INT(4*RND(1))+1
 430 IF B(T1,T2)=0THEN410
 440 REM DRAW HOME ON SCREEN
 450 GOSUB2000
 460 T2=T1
 470 REM UPDATE POSITION
 480 ON T1 GOTO500,510,520,530
 500 Y=Y-1:GOTO550
 510 Y=Y+1:GOTO550
 520 X=X+1:GOTO570
 530 X=X-1:GOTO570
 540 REM AJUST FOR WRAP-AROUND
 550 IF Y<1 THEN Y=23:GOTO400
 560 IF Y>23 THEN Y=1:GOTO400
 570 IF X<1 THEN X=38:GOTO400
 580 IF X>38 THEN X=1:GOTO400
 590 GOTO400
 1990 REM ***DRAWING SUBROUTINE***
 1991 REM POSITION CURSOR AT X,Y
 2000 PRINT"■";
 2010 FOR I=1TOY
 2020 PRINT"◙";
 2030 NEXT
 2040 FORI=1TOX
 2050 PRINT"■";
 2060 NEXT
 2070 REM *** PRINT THE CHARACTER ***
 2075 REM       & SWITCHING BY Z
 2080 Z=INT(RND(1)*2)+1:IF Z=1THEN2110
 2090 PRINT A$(B(T1,T2));
 2100 RETURN
 2110 PRINT C$(B(T1,T2));
 2120 RETURN
READY.
```

日立ベーシックマスタ MB6880による
画面表示付き音楽自動演奏

日立製作所　芹田寿樹

1　はじめに

日立マイクロコンピュータ・ベーシックマスターMB6880は、去る5月新聞に発表、続いて東京流通センターで開催されたマイクロコンピュータ・ショーに展示され話題を集めました。ベーシックマスターは今秋より発売になりますが、発売に先立ち、プログラムを中心にベーシックマスターの特徴をご紹介します。

ベーシックマスターは、プログラミングの学習を目的として開発されましたので、コンピュータを全く知らない素人の方にも気軽に、楽しみながら学習していただけます。

プログラムの作成には**第1表**に示す様に対話型の高級言語〝BASIC〞を用います。特にブラウン管上に図形を出せること、内蔵のスピーカによって音楽の自動演奏ができることが大きな特長です。ここでは、この特長に焦点を絞って、これらの機能を十分に生かしたプログラム例を簡単にご説明いたします。

2　プログラム例

例として、写真1に示す演奏曲名をブラウン管上に表示した後、演奏を開始し、途中で表示内容を写真2、3、4の様に変化させながら演奏を続ける自動演奏を考えます。

2－1　図形表示の方法

それでは、まず図形を表示する方法について説明しま

	概略内容
RUN	プログラムの実行
LIST	プログラムのリストを出力（全リストまたは部分リスト出力可）
NEW	プログラムの消去（御破算）
SIZE	プログラムの大きさ、あき領域の表示
CONT	STOP文実行後、STOP文の次の文から実行
LOAD	プログラムの入ったテープからプログラムをベーシックマスターに移す
SAVE	ベーシックマスターに入っているプログラムをテープに移す
VERIFY	テープに入ったプログラムと、ベーシックマスターに入っているプログラムを比較
MONITOR	モニターにジャンプする。（ベーシック・プログラムはこわれる）
LET	変数に式の値を代入する。〔例〕LET A=100
DIM	配列を定義する
GOTO	ジャンプ〔例〕GOTO 100……文番号100へジャンプ
IF	条件の設定〔例〕IF A>1 GOTO 100 A>1 ならば文100へ行け
GOSUB	サブルーチンへジャンプ
RETURN	サブルーチンの最後に置き、サブルーチンを呼んだ文の次の文へジャンプ
STOP	プログラムの実行を一時中断し、コマド待ちにする
END	メインプログラムの終りに置く

FOR…TO…STEP NEXT		10 FOR I=0 TO 10 STEP 2 ⋮ 50 NEXT I のように用い、上例ではIの値を0、2、4、6、8、10と6回変えながら，文10と50の間をぐるぐる回る。
PRINT		ディスプレイへの表示を指示する
INPUT		変数に式を入れられる状態をスタンバイする。キーボードより入力された値を変数に入れる
PLOT		簡易グラフィック指定、画面を横64、縦48に区切り、X、Yで指定された点を出力
MUSIC		音楽プログラムに移る
REM		ダミーステートメント、見出し挿入等に用いる。プログラムの実行には影響しない。
POKE		絶対番地に値を書き込む
CALL		絶対番地にサブルーチン・ジャンプする。（ユーザーが自分で作った機械語ルーチンを使用する時）
CURSOR		カーソル・コントロール
組込関数	RND(X)	0～Xの間の乱数を得る。
	ABS(X)	Xの絶対値を得る
	MOD(X, Y)	XをYで割った余りを得る
	PEEK(X)	Xで示された絶対番地の内容を得る
	TAB(X)	PRINT文用の関数で、Xの値だけカーソルを右に移動してから出力する
	CHR$(X)	PRINT文用の関数で、Xの値の下位1バイトをASCIIコードとして出力する
	HEX(X)	PRINT文用の関数で、Xの値を16進で出力する

《第1表》コマンド、ステートメント、組込み関数の内容

しょう。

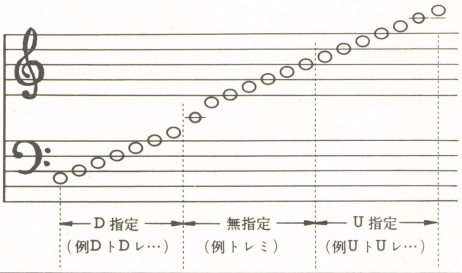
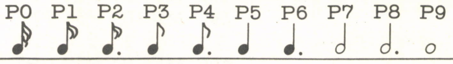
写真1に示した図形は、**第3表**コーディングシートの行番号10より230迄のプログラムによって表示されています。すでに、"BASIC"をご存知の方は、変わったプリント文がある事に気づかれると思います。

120 PRINT C(7)$……………

のような、ステートメントが沢山でてきます。ここでC(7)$は、ストリング変数と呼ばれ、通常の変数の後に$を書いて区別します。ストリング変数というのは、AやA(1)といった変数で、数を割り当てるのと同様にA$やA(1)$と書いて割り当てた文字を変数として扱えるものです。ベーシックマスターでは、このストリング変数を扱うことができますので、何度も使用するような文字や図形パターンを最初にストリング変数に割り当てておいて、必要に応じて表示することができ、写真1や写真3の図形も比較的簡単に表示させることができ

下位4b＼上位4b	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0		α		0	@	P		p				ー	タ	ミ	時	
1		β	!	1	A	Q	a	q			。	ア	チ	ム	分	
2		γ	▾▾	2	B	R	b	r			「	イ	ツ	メ	秒	
3		η	#	3	C	S	c	s			」	ウ	テ	モ	年	
4		θ	$	4	D	T	d	t		○	、	エ	ト	ヤ	月	
5		λ	%	5	E	U	e	u		●	・	オ	ナ	ユ	日	
6		μ	&	6	F	V	f	v		♣	ヲ	カ	ニ	ヨ	火	
7		π	'	7	G	W	g	w		◆	ァ	キ	ヌ	ラ	水	
8		τ	(	8	H	X	h	x		♥	ィ	ク	ネ	リ	木	
9		φ	)	9	I	Y	i	y		♠	ゥ	ケ	ノ	ル	金	
A		ψ	*	:	J	Z	j	z			ェ	コ	ハ	レ	土	
B		ω	+	;	K	〔	k	←		♪	ォ	サ	ヒ	ロ	人	
C		Σ	,	<	L	¥	l	→			ャ	シ	フ	ワ	点	
D		Ω	—	=	M	〕	m	↓			ュ	ス	ヘ	ン	回	
E		κ	·	>	N	^	n	↑			ョ	セ	ホ	゛	文	
F		÷	/	?	O	_	o				ッ	ソ	マ	○	名	

《第1図》文字図形パターン

1. 音程	ド→ト、レ→レ、ミ→ミ、ファ→フ、ソ→ソ、ラ→ラ、シ→シで入力
2. 基本使用法	MUSIC␣とキー入力した後、上記音程をカナにて入力 例 MUSIC␣トレミフソラシ 復改
3. 半音	#(シャープ)、B(フラット)を音の前に付ける 例 MUSIC␣ト#トBト……・
4. 休符	Rと入れるとそれ以前に指定された長さだけ音を休止 例 MUSIC␣トレミRRフソ…
5. 音程	 左のようにDとUで下と上を指定 例 MUSIC トレミUトミソラDシト……
6. 移調	Mのあとに移調したい調の主音のハ調読みを入れることにより移調(移調範囲 Bト～#シ) 例
7. 音の長さ	Pと数字で32分音符から全音符まで10段階指定(P0～P9) 
8. 音の大きさ	Vと数字で5段階指定 V1(最弱)～V5(最強)
9. 音色	Qと数字で5種類指定 (5ビットD/A変換信号出力)
10. 速さ	Tと数字で7段階指定 T1:♩=200 Prestissimo T2:♩=133 Allegro T3:♩=100 Allegretto T4:♩=80 Andantino T5:♩=67 Andante T6:♩=57 Adagio T7:♩=50 Grave
11. その他	(1)#、B、U、Dの指定はすぐその後の音にだけ有効、他の指定は次の指定が入るまで連続有効 (2)項#6～10の指定を特に行なわず入力すると下記が自動的に指定される。 調=ハ調、音の長さ=P5(♩)、音の大きさ=V4(最強の1つ下)、音色=Q0(連続音)、速さ=T4(♩=80, Andantino)

《第2表》ベーシックマスターの音楽機能

きます。それでは具体的にブラウン管上に図形を表示する方法についてご説明致しましょう。

ストリング変数は**第1図**の文字・図形パターンに示すコードで指定します。ベーシックマスターでは、カナやアルファファベット・数字の他にグラフィックや若干の漢字の表示が可能です。

例えばC＝＄E0E1（＄は後に続く数が16進数である事を示します）

PRINT C＄

とすれば〝時分〟という文字がブラウン管上に表示されます。

またPRINT C＃とすれば上位の1文字、つまり〝時〟が表示されます。

コーディングシートの行番号10～60をご覧下さい。C(1)＄～C(13)＄にどのような図形パターンが指定されたかお分かりになると思います。

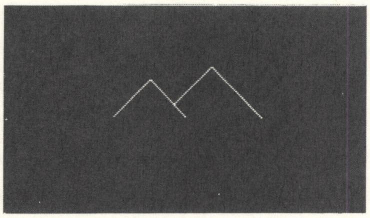
この他に、ベーシックマスターでは、CHR＄という関数を用いて、カーソルの制御スクローリング、白黒反転といった画面表示の制御も可能です。

2－2 MUSIC機能

もう一度写真1をご覧下さい。ベーシックマスターはモーツァルトのピアノソナタK545を演奏中ですと言っています。読者にお聞かせできないのが残念です。それでは音楽のプログラムは、どのように組むのでしょう？

第2表で行番号390～650が音楽に関わるプログラムです。

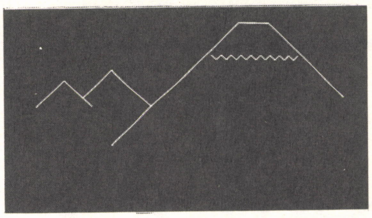
《写真1》



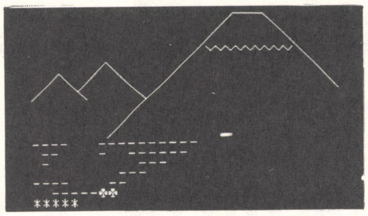
《写真2》

《第3表》自動演奏のプログラムリスト

```
10 DIM C(13)
20 C(1)=$8F85 : C(2)=$858E : C(3)=$8C85
30 C(4)=$858D:  C(5)=$9191 : C(6)=$9393
40 C(7)=$9290 : C(8)=$8585 : C(9)=$8686
50 C(10)=$8684 : C(11)=$8386
60 C(12)=$8681 : C(13)=$8286
70 L=5 : PRINT_C(1)$ , : GOSUB 1000
80 PRINT_C(2)$,
90 L=6 : PRINT_C(10)$ , : GOSUB 1000
100 PRINT_C(11)$ ,
110 FOR I=1 TO 2
120 PRINT C(7)$ , TAB(28) , C(7)$ ,
130 PRINT C(7)$ , TAB(28) , C(7)$ ,
140 FOR J=1 TO 7
150 PRINT C(9)$ , TAB(28) , C(9)$ ,
160 NEXT J
170 NEXT I
180 PRINT C(7)$ , TAB(28) , C(7)$ ,
190 PRINT C(7)$,TAB(28) , C(7)$ ,
200 L=5 : PRINT C(12)$ , : GOSUB 1000
210 PRINT C(13)$ ,
220 L=6 : PRINT C(3)$ , : GOSUB 1000
230 POKE $3FE , *C(4) : PRINT CHR$(4)
240 CURSOR=0 , 4
250 PRINT TAB(9) , "BASIC MASTER ガ"
260 PRINT
270 PRINT TAB(9) , "ジドウ　エンソウ　シマス"
280 PRINT : PRINT
290 PRINT TAB(12), "キョクモク"
300 PRINT : PRINT : PRINT
310 PRINT TAB(9) , "MOZART サッキョク"
320 PRINT
330 PRINT TAB(9) , "ピアノ　ソナタ　K545"
340 PRINT
350 PRINT TAB(9) , "ダイ　1　ガクショウ"
360 PRINT
370 PRINT TAB(11) , "ALLEGRO"
380 FOR I=1 TO 100 : NEXT 1
390 MUSIC Q2V5
400 MUSIC T2
410 MUSIC P7ソP5シUレP6#フP1ソラP6ソP3R
420 MUSIC P7UミP5UレUソUレP1UトUレUトシUトP5シRP5
430 MUSIC P3ミP1#フソラシUトUレUミUレUトシラソ#フミ
440 MUSIC P3レP1ミ#フソラシUトUレUトシラソ#フミレP3トP1レミ#フソ
ラシUトシラソ#フミレト
450 MUSIC P3DシP1トレミ#フソラシラソ#フミレトDシP3DラP1Dシトレミ
#フ#ソラミ#フ#ソラシUトUレ
460 MUSIC UミU#フUソU#フレミUレUトシUトUレUミUレUトシラソ
470 MUSIC P3#フUレシソラUレシソP5ラUレレ
480 MUSIC RP2 : GOSUB 1300
490 MUSIC P1D#ソDラD#ソDラD#ソDラD#ソDラDソDラDソDラDソDラ
DソDラ
500 F=1 : GOSUB 1100
510 F=2 : GOSUB 1100
520 MUSIC P1UラD#フDラレ#フUラU#フUレシDソDシレソシUレシ
530 MUSIC UソDミDソ#トミUソUミU#トラD#フDラ#ト#フラU#トラ
540 MUSIC U#フDレD#フDシレU#フUレシソDミDソDシミソシソ
```



《写真3》



《写真4》

```
550  MUSIC  UミD#トDミDラ#トUミU#トソ#フDレD#フDラレUレラ#フ
560  MUSIC  P7ミT1P1#フT2P5ッT1P1#ラT2P5シ
570  MUSIC  T1P1U#レT2P6UミT1P1U#フUミU#レUミT2P
     3UソUミUソUミ
580  MUSIC  U#フUレP7UラP1UソU#フUミUレ
590  GOSUB  1200
680  GOSUB  1200
600  GOSUB  1200
610  GOSUB  1200
620  MUSIC  T1P1UミU#フUミU#フ
630  MUSIC T1P1UミT2P5UレP1UレラUレU#フUラU#フUレU#フUソUミU
     #トUミ
640 MUSIC P5UレP1レDラレ#フラ#フレ#フソミ#トミ
650 MUSIC P5レU#フUレP5R
660 PRINT TAB(14), "ピアノ  ソナタ  K545  デシタ"
670 END
1000 PRINT C(L)$, C(8)$, C(8)$, C(8)$, C(8)$, C(8)$,
1010 PRINT C(8)#,  C(L)$, C(8)#,
1020 PRINT C(8)$, C(8)$, C(8)$, C(8)$, C(8)$, C(L)$,
1030 RETURN
1100 MUSIC P3UラU#フP6UレP1UミU#フP3UミUレ
1110 MUSIC T1P1
1120 MUSIC UレUミUレUミT2P1UレUレU#トP5U#ト
1130 IF F=1 GOSUB 1400
1140 IF F=2 GOSUB 1500
1150 RETURN
1200 MUSIC T1P1UミU#フUミU#フUミU#フ
1210 RETURN
1300 PRINT CHR$(12)
1310 X=0 : Y=9 : N=2 : A=$FC :IF=-1 : GOSUB 1600
1320 X=3 : Y=7 : N=Z : A=$FD : F=1 : GOSUB 1600
1330 X=5 : Y=8 : N=Z : A=$FC : F=-1 : GOSUB 1600
1340 X=8 : Y=6 : N=3 : A=$FD : F=1 : GOSUB 1600
1350 RETURN
1400 X=8 : Y=13 : N=12 : A=$FC : F=-1 : GOSUB 1600
1410 X=21 : Y=1 : N=2 : A=$F6 : F=0 : GOSUB 1600
1420 X=24 : Y=1 : N=7 : A=$FD : F=1 : GOSUB 1600
1430 X=18 : Y=4 : N=8 : A=$91 : F=0 : GOSUB 1600
1440 RETURN
1500 MUSIC RP3
1510 CURSOR=Q, 14
1520 PRINT" ----        -----------"
1530 PRINT" --            -    -------"
1540 PRINT" -                      ---"
1550 PRINT"                    ---"
1560 PRINT" ----              --"
1570 PRINT"      -----", CHR$ ($96), CHR$ ($96)
1580 PRINT" *****"
1590 RETURN
1600 FOR I=0 TO N
1610 CURSOR=X+I, Y+I*F
1620 PRINT CHRS (A)
1630 NEXT I
1640 RETURN
```

自動演奏させる為には、

まず、行番号MUSICとタイプします。（例：390 MUSIC トレミ）その後にメロディーを〝ドレミファ〞とタイプすれば良いのです。

この時ドはト、ファはフと省略してタイプして下さい。

ベーシックマスターは、音程、音の長さ、テンポといった音楽の基本的な要素の他に音の大きさ、音色といった音の色付けも可能です。

詳しくは、**第2表**に掲げておきましたのでご覧下さい。

音楽に関しては、コーディングシートをご覧になれば、音符を読む時と同じ調子でプログラムできることが、お分かり頂けると思います。

このMUSICの機能を使うと、例えば、今まで作曲はしたいが、上手に楽器の演奏ができなかったというような方でも、自分で〝ドレミファ〞で作曲した後ベーシックマスターを使って自動演奏させることができるわけです。またMUSICステートメントはダイレクトモード（行番号無しで（復改）を押すことにより実行できるモード）でも実行できますので、ふと思いついたメロディを試しに自動演奏させる時にも便利です。

このプログラムでは、写真にも示す通り、演奏の途中で、表示をクリアして簡単な風景画を表示します。

この画面の切り替えは、音楽の休符時間をうまく利用して行なっており、音と画像をうまく連携させています。

Lkit-16 BASIC

宇宙船 敵戦闘機を壊滅せよ！

名古屋ナショナルマイコンセンター
木村匡志

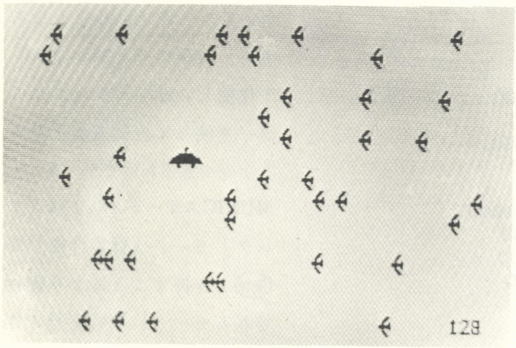
Lkit−16のBASICは、浮動小数点演算、文字式、組込み関数、図形表示等多くの機能を持っています。今回はこのBASICを用いLkit−16のカラーグラフィック機能を生かしたゲームを作りました。

概　　要

このゲームは、雲霞の如き戦闘機を宇宙船で、与えられた時間内に全機壊滅するものです。

あなたは、宇宙船の船長、操縦かんならぬ、ジョイスティックをにぎり、宇宙船の操縦をします。

敵機来襲、宇宙船発進せよ。



操作方法

ジョイステック用入出力サブルーチンを機械語で入力し、メモリマップ変更コマンド（MAP 8140、8191）を入力し、BASIC によりソースプログラムを入力します。そして、RUNコードで実行させます。

ジョイステックのレバーで宇宙船を動かします。

必要なシステムの構成

BASIC用システム（カラーTVインターフェース、増設メモリ付Lkit−16）でジョイステックインターフェース回路によりジョイステックを接続します。

ジョイステックの回路は本誌次号に発表します。

宇宙船ゲーム・プログラム

宇宙船ゲームのプログラムを**第1図**に示します。おなじみの文が並んでいますが、なかに見かけない文がありますので、簡単に説明していきましょう。

行番号15のERASE文はTV画面消去です。まず画面をきれいにしようという訳ですね。行番号20のGMODE文は、グラフィックモードの指定です。グラフィックモードにすると、PRINT文のなかでCSR関数が使えるようになります。

行番号330を見てください。CSR（30、6）はTV画面の30列、6行を次のデータの表示位置にします。

ここで、次のデータとは、CHP$関数で示されたコード、96、97、98、つまり円盤の図型になります。通常CHP$関数は引数ひとつですが、Lkit−16 BASICでは、コンマで区切っていくつも指定できるようになっています。行番号の90のCHR$（148、99）の148は青色のカラー指定コード、99は戦闘機の図形コードです。

行番号30のPATTERN文は、図形の定義です。ASCIIコード96（10進数）に**第2図**の飛行機のパターンを割り

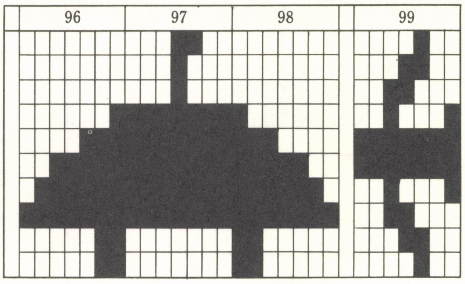
《第１表》
宇宙船ゲーム
プログラム・リスト
(BASIC)

```
10 RANDOMIZE
15 ERASE
20 GMODE
30 PATTERN 96,"00000001071F3F7F0303"
40 PATTERN 97,"0C08087F7F7F7F7F0000"
50 PATTERN 98,"00000040707C7E7F6060"
60 PATTERN 99,"060C18117F7F11180C06"
70 A=0:B=0:C=10:F=300
80 FOR D=100 TO 150
90 PRINT CSR(RND*D,RND*D);CHR$(148,99)
100 NEXT D
110 N=7:M=8
120 PRINT CSR(M,N);CHR$(152,96,97,98)
130 PRINT CSR(37,15);CHR$(144);F
140 F=F-1
150 FOR E=1 TO C
160 NEXT E
170 CALL 8144
180 PRINT CSR(M,N);"    "
190 IF F<0 THEN 330
200 IF A>220 THEN 250
210 IF A<40 THEN 270
220 IF B>200 THEN 290
230 IF B<70 THEN 310
240 GOTO 120
250 IF N<1 THEN 120:N=N-1
260 GOTO 220
270 IF N>14 THEN 120:N=N+1
280 GOTO 220
290 IF M>36 THEN 120:M=M+1
300 GOTO 120
310 IF M<1 THEN 120:M=M-1
320 GOTO 120
330 PRINT CSR(30,6);CHR$(152,96,97,98)
340 PRINT CSR(14,9);CHR$(144);"GAME OVER"

350 CMODE
360 END
```

《第２表》
ジョイスティック用
入出力
サブルーチン

```
1FD0 6000  EOR  R0,R0
1FD1 080E  MVI  R0,X'0E'
1FD2 1050  WT   R0,X'50'
1FD3 081C  MVI  R0,X'1C'
1FD4 1053  WT   R0,X'53'
1FD5 6101  EOR  R1,R1
1FD6 1150  WT   R1,X'50'
1FD7 1852  RD   R0,X'52'
1FD8 8F16  BAL  $+X'16'
1FD9 C374  L    X0,X'74'
1FDA A001  ST   R0,X'01'(X0)
1FDB A102  ST   R1,X'02'(X0)
1FDC 6000  EOR  R0,R0
1FDD 0804  MVI  R0,X'04'
1FDE 1050  WT   R0,X'50'
1FDF 1852  RD   R0,X'52'
1FE0 6101  EOR  R1,R1
1FE1 8F0D  BAL  $+X'0D'
1FE2 C374  L    X0,X'74'
1FE3 4302  SI   X0,X'02'
1FE4 A000  ST   R0,X'00'(X0)
1FE5 A101  ST   R1,X'01'(X0)
1FE6 6000  EOR  R0,R0
1FE7 080E  MVI  R0,X'0E'
1FE8 1050  WT   R0,X'50'
1FE9 0810  MVI  R0,X'10'
1FEA 1053  WT   R0,X'53'
1FEB 0808  MVI  R0,X'08'
1FEC 1050  WT   R0,X'50'
1FED 2003  RET
1FEE 2001  PUSH R0
1FEF 6202  EOR  R2,R2
1FF0 5A00  S    R2,R0
1FF1 7838  MV   R0,R0,PZ
1FF2 780A  MV   R0,R2
1FF3 6202  EOR  R2,R2
1FF4 0A0F  MVI  R2,X'0F'
1FF5 9788  BAL  (X'88')
1FF6 2302  POP  X0
1FF7 7B38  MV   X0,X0,PZ
1FF8 9790  BAL  (X'90')
1FF9 7902  MVB  R1,R2
1FFA 2003  RET
```

《第１図》図形パターン



付けています。同様に行番号40～60に円盤の図形を作っています。行番号350のCMODE文はグラフィックモードの解除です。

ジョイスティックの読込みは行番号170のCALL文でおこなっています。8144は機械語プログラムの入っている番地です。

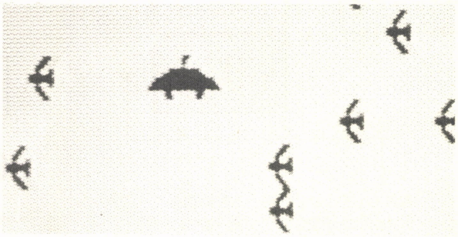
BASICとの結合

ここは理解しないでも当プログラムは実行できますが、参考までにBASICとの機械語のプログラムの結合のし方を説明します。

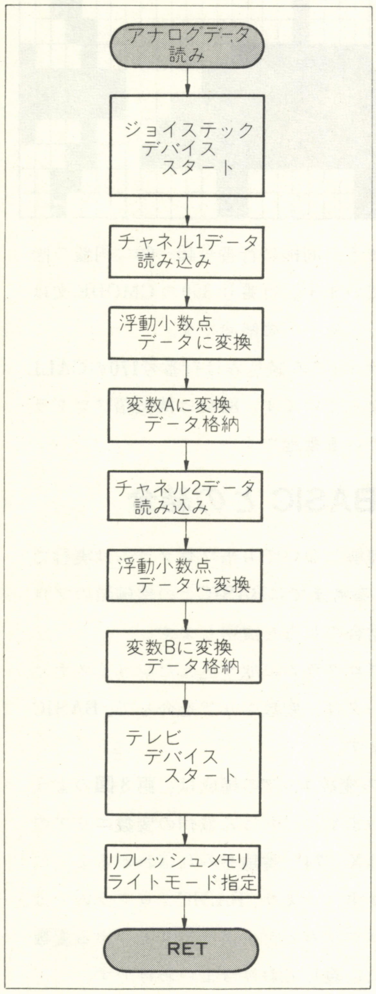
機械語プログラムに取り込んだジョイスティックのデータは、変数エリアを介して、BASICに引渡します。

BASICの変数エリアの構成は、**第３図**のようになっています。いちばん最初の変数エリアのアドレスはX "74" 番地をみればわかるようになっています。つまり、BASICプログラムでは、機械語プログラムとデータをやりとりする変数名を最初に定義しておけばよいわけです。

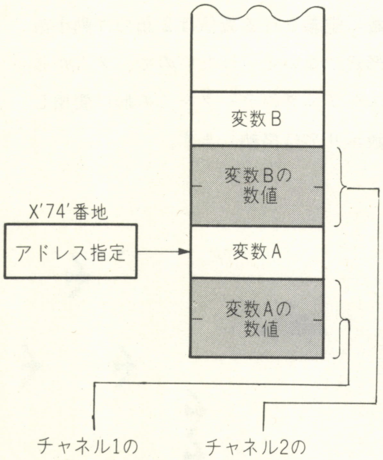
ここでは、変数Aをチャンネル１、変数Bをチャンネル２のデータ引渡しに使っています。また、変数に定義される数値は２語の浮動小数点データ形式でないといけないので、あらかじめジョイスティックのデータをこの形に変換してから変数エリアに格納します。



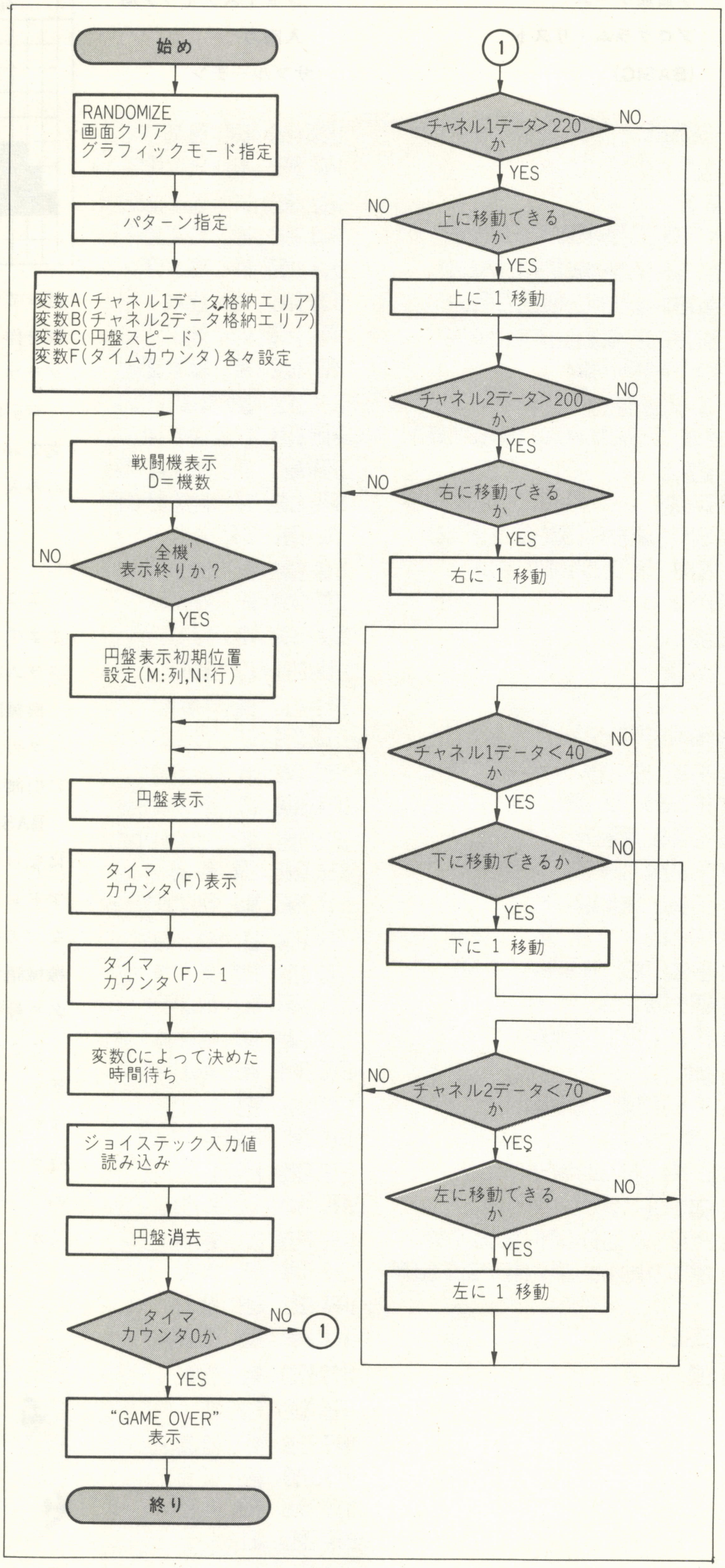
《第３図》ジョイスティック用入出力サブルーチン



《第４図》変数エリアの構成



《第５図》宇宙船プログラム・フローチャート



ユーザーズレポート

ソードM220

最上和一

マイコン購入にいたるまで

今回マイコン編集部のすすめでSORDM220システムのユーザースレポートを書く事になりましたが、公平かつ十分なレポートを提出できるかどうか？読みづらい点がありましたら御容赦下さい。

ソードM 200シリーズは㈱ソード電算機システムが開発した本体のみで完全な動作をする小形強力なコンピュータ・システムで、用途に合わせて数種のモデルがあり国内のみならず世界の50数か国から引合があり、現在本場アメリカは勿論（USA価額＄6,500）(註1)　13か国に輸出され専門家の間で高く評価されていると聞きました。

ソードは若い会社ですが創立以来主に産業用のシステムを手掛けていた関係か、その設計手法の手堅い事、及びバイタリティには定評があります。

私のコンピュータ歴はTTLのレジスターチップを用いて初歩のマイクロ・マイクロコンピュータの試作をしたり、インテルのMCS80を改造したりしましたが、所詮個人の力では実用機は無理と思い、52年のマイコンショウ以来、完成したシステムを入手すべく選定を始めました。

《写真1》ソードM200

当時システムとして存在したのは全部アメリカ製でしたが、調べてみるとソフトはともかく、ハードの面で物足り無さを感じました。その(1)は当然ながらカナ文字が使用できない事、(2)は意外に設計が古いという事です。コンピュータは高価であり、又長期間使用するものですので、その時点における確立された最新の技術を取り入れて欲しいものですが、残念ながら私の希望に合ったものはありませんでした。

(3)はメーカーのサポートです。コンピュータ・システムは従来の商品とは根本的に異なり、メーカーから出荷された時には単なる能力を秘めたマシンにすぎず、これをどの様にプログラムし、活用するかはユーザーに委ねられているわけです。その点でメーカーのサポートの有無は非常に重要なポイントになります。

とかくする内に52年7月末、ソードが新しいシステムを出すという新聞記事を見て同社に連絡、そのあらましについて説明を受け、早速註文を致しました。勿論その当時M 220は技術屋さんの頭の中にしか存在しておらず引渡しは52年末との約束でした。待つ事5か月、予定通り年末に一部未完成ながら引渡しを受け、翌1月中旬メモリーを48Kに増設し、M200の基本型M220－0010が正式にMY・COMPUTERとなりました。

前置きが大変長くなりましたが、この辺でいよいよ本題に入りましょう。

ハードウエアー

ごぞんじの様にコンピュータ・システムはハードとソフトとに分けられますが、矢張り最も注目すべきはハードでしょう。ソフトは後で変えられますが、ハードはメーカー出荷時に基本的な能力が定まります。たとえてみ

れば建築の基礎の様な物で、ハードに弱点があれば、拡張性に欠け、後日泣きを見る事にもなりかねません。M 220 の必臓部は1枚の大きな基板で、これにZ80を中心に185個のIC、LSIがびっしりと装着され、メモリーを除くほとんどの機能が集積されています。

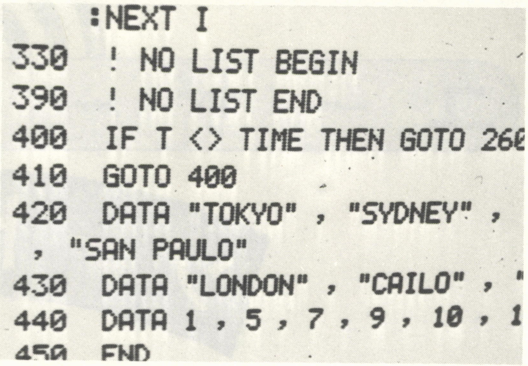
メモリーボードは4個のS－100バスの1スロットを使用し、チップはZ80のリフレッシュ機能を利用した16Kダイナミック RAMで、最大の64Kでもパリティを含め9×4の僅か36チップで構成され、M 220の小形化に貢献しています。

コンピュータはメインメモリーに何を使用するかでROM型とRAM型に分けられますが、M 200はソフトのフレキシビリティを考えたRAM型ですので多量のRAMを必要とします（BASIC 1で29K、EBASICで44K）従って最低でも32K、EBASICをフルに使用するには64Kは欲しい所です。尚今秋出荷予定のコンパイル型BASICができるとメモリー容量はグッと少なくてすみそうです。

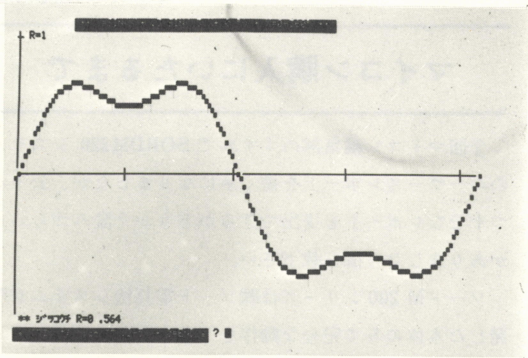
キイボードはショートストロークのメカニカル型で、長時間の使用にも疲労感はありません。キイ数は124キイで文字、数字、コントロール、コマンドキイから成っています。特に便利なのは26のBASICコマンドキイで、「P」「R」「I」「N」「T」と五つキイ・インする所を「PRINT」キイの一動作ですみますから、一度使用すると普通のキイは使えません。

CRTディスプレイは12インチのグリーン発光で、画像は鮮明で安定しています。証拠をお見せしましょう。**写真3**をごらん下さい。これは写真(9)の一部を接写したもので画像を構成するドットがはっきり分解して写っています。

表現するパターンはキイから直接入力できる186パターンにソフトで出せる英小文字を含む34パターンを加え、更に反転が出来ますから、総計440パターンの表現能力があります。画面は80字×24行ですが、グラフィックパターンは縦3、横2に分解できますから曲線等は（**写真**



《写真3》ドットも正確に出す鮮明な画面



《写真4》曲線の表示

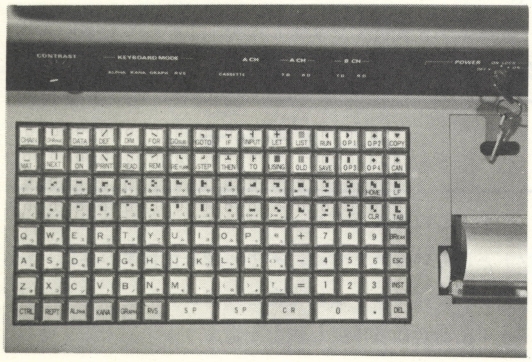
4）ソフトで実質的に縦72、横160のドットでPLOTすることができ、さらに現在開発中のグラフィック・コントローラは512×240の能力があり、〝MBASIC〟と併用すると三次元グラフィック等もたやすくなるでしょう。尚CRTのケース内に小形スピーカーが内蔵されており、ソフトで注意音を発生する事ができます。

ミニフロッピー・ドライブはシュガートやパーティック等の輸入品で71.6Kの容量を持ち、他に2台ワンタッチで増設できます。これの採用によりプログラムやデータの読み書きが容易に高速で行えます。例えば100Kバイトをロードするのにペーパーテープで約12分、カセットテープ（カンサス規格）4分30秒に対し、5秒位です。

ジャーナルプリンタ　ビルトインされている放電プリンタは1行40字でコピーは困難ですが、静かで又かなりの高速です。

S－100バス　M 200にはユーザーが自由に使用できるS－100バスが3スロットありますが、Z80を使用している関係上フルコンパチブルとはいかず、注意が必要です。S－100バスも技術の進歩で各社で小異があり、スタンダードとは言い難く使いにくくなりました。(註2)

シリアルポート　M 200には二つのシリアルポートがあり、Aチャンネルは更にスイッチで切替えてオーディオ・カセット（カンサス規格）やプリンター（沖タイパ



《写真2》M200のキーボード部

ー・5800）に直接接続できます。尚カセットはデータ用でＯＮ・ＯＦＦは手動で行います。チャンネルＢはモデム用のターミナルでこれを使用し１日も早く全国のM200 が電話を介して直接データの送受を行える様にしたいものです。

以上で簡単ながらハードの説明を終えますが、新製品には付きものの初期トラブルもハードに関しては１回も発生せず、同社の技術レベルの高さをうかがわせました。

ソフトウェア

ソードで現在出荷しているソフトは一般用のBASIC１、拡張型のEBASIC（EXTEND）があり、更にアセンブラ、フォートランⅣ、マトリックス機能を持つMBASIC、コンパイル型BASIC（BASIC プログラムのデバッグ後マシン言語に変換して走らせるもの。これによりＲＡＭ容量が減り、スピードも２～３倍速くなる）等が開発途上にあります。

先程ハードを誉めましたが、正直いって初期のBASICは御粗末でセミコンパイル型にも関らず、スピードは遅く、機能は低い、虫は多い、の三級品でした。

しかしユーザーからの連絡で同社は夜を日に継いで改良につとめ、初出荷当時の００Ａ、Ｂ、Ｃから現在の００Ｍへと変わり、一級品の域に達しました。評価テスト(註3)でも初期のものは下位グループの中位くらいにいたものが、現在の００Ｍではまだまだ不満は多いもののスピードの面ではトップグループに仲間入りしています。この対応の早さはソードの持ち味であり、又、国内メーカーの強みといえましょう。

それにつけても良いコンピュータ・システムを作るにはメーカーだけで無く、ユーザーとの連携プレイが必須条件と考えます。特に現在テスト中の〝BASIC・REV ０２Ａ〟は素晴しく私の知る限り他に類を見ないユニークな〝NO LIST〟コマンドを用意しています。

これを用いるとプログラムを暗号により秘密にできるので、ソフトウェアーの保護が問題になりつつある現在、大きな反響を呼ぶ事と思います。いずれにもせよ、ソードのソフトは今後も続々と進歩改良されるでしょうから、ユーザーとしては最も楽しみな分野です。以上で大体の説明を終り、実際に動かしてみましょう。

では使ってみましょう

まず電源を入れます（あたり前ですが）クーリングファンが廻り始め、〝SET DISKET AND STRIKE ANY KEY〟のメッセージが表示されます。

ここで、ミニフロッピーを挿入し、適当なキイを押すと、DISKランプが点き、OS（オペレーティング・システム）のロードを開始します。約９秒後OS の名前と反転したREADY文字が表示され、OSの指令待ちとなります。

まずディスクの内容を見るとしましょう。LIST とキイ・インすると、そのディスクに入っているプログラムの名とそのサイズ、性質、及びディスクの使用状態が示されます（**写真５**）。

御覧の様にM200 はすべてOS（管理プログラム）の下で動作し、BASIC も、OS傘下の単なるプログラムにすぎません。

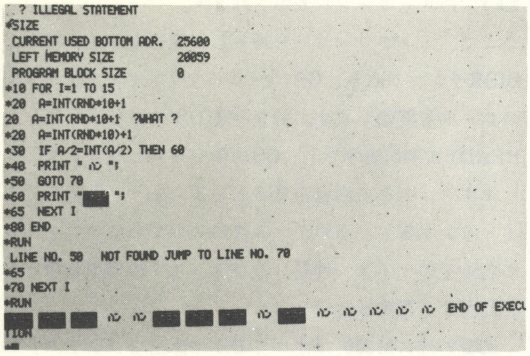
この様にOSとBASICが完全に分離しているのがM200の特徴で、この為メモリーは喰いますがソフトの改善が容易に行えます。ついでにLIST の読み方と主なプログラムについて一寸御説明しておきましょう。

写真５の１行目、ディスクの使用中のエリアが 255ブロックあり、残りは25ブロックである事を意味します。（１ブロックは 256バイト）OS自体で約200ブロックを占有しますから、業務用等で多量のデータを処理する場合には、増設フロッピーを必要とします。

この場合、OSは不要ですから256ブロック（65.5Ｋ余）をユーザーが自由に使用できます。（本レポートの長さはカナに直して７～８Ｋバイトです）。

```
LEFT:    25  USED:   255
SJFX   .OS       72 APWRSC    10-APR-78 00
SIN               0 APWD
SOUT              0 APRD
PRT               0 APRD
SYSTEM.SAV        1 PWS        9-MAR-78 00
LIST   .SAV       4 PWS       29-MAR-78 00
DISK   .SAV       1 PWS        9-MAR-78 00
DELETE.SAV        1 PWS        9-MAR-78 00
CLOSE  .SAV       1 PWS        9-MAR-78 00
CREATE.SAV        1 PWS        9-MAR-78 00
CHATR  .SAV       1 PWS        9-MAR-78 00
RENAME.SAV        1 PWS        9-MAR-78 00
COPY   .SAV       9 PWS        9-MAR-78 00
BASIC  .SAV      26 PWSC      17-APR-78 00
TRNS   .SAV      34 PWSC      17-APR-78 00
RUN    .SAV      43 PWSC      17-APR-78 00
LIFE0  .BAT       5 P
LUNA   .BAT      13 P
SORD   .BAT       8
SIN    .BAT      13 P
CAR    .BAT      10 P
```

《写真５》まずディスクの内容を見ること



```
 ? ILLEGAL STATEMENT
*SIZE
 CURRENT USED BOTTOM ADR.  25600
 LEFT MEMORY SIZE          20059
 PROGRAM BLOCK SIZE        0
*10 FOR I=1 TO 15
*20  A=INT(RND*10+1
20  A=INT(RND*10+1  ?WHAT ?
*20  A=INT(RND*10)+1
*30  IF A/2=INT(A/2) THEN 60
*40  PRINT " ﾊﾝ ";
*50  GOTO 70
*60  PRINT "[illegible] ";
*65  NEXT I
*80 END
*RUN
 LINE NO. 50   NOT FOUND JUMP TO LINE NO. 70
*65
*70 NEXT I
*RUN
[illegible] ﾊﾝ ﾊﾝ [illegible] ﾊﾝ [illegible] ﾊﾝ ﾊﾝ ﾊﾝ ﾊﾝ ﾊﾝ  END OF EXECU
TION
*
```

《写真6》BASICスタート

9行目〔DELETE〕プログラムのサイズ1ブロック属性はP（パーマネント）・W（書き込み禁止）・SAV（アセンブラによるプログラム）この指令はディスクに書き込まれており、プログラムを消去するのに用いられます。

なお、この指令は〔BASIC〕からも使え、たとえば〔OLD〕で呼び出して改良、修正して〔DELETE〕で前のプログラムを消し、新しいプログラムを書き込む事が可能で、ディスクを有効に使用できます。

〔CHATR〕（属性変更）特に重要なデータやプログラムは間違えて消去したり、他のディスクに移されたりする事の無い様、この指令でP属性にして保護します。

11行目〔CREATE〕これはディスク上にデータを書込むエリアを設定します。18行目は〝LIFE0〟という名の〔BASIC〕で書かれた（・BAT）プログラムを意味します。

それではいよいよ〔BASIC〕を走らせます。

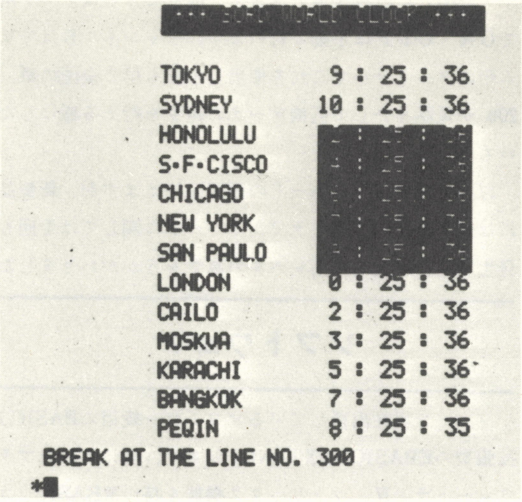
BASICとキイ・インすると、又、DISK LUMPがつき、やがて＊（星印）が点滅しBASICの指令待ちとなります（電源ONから〝BASIC1〟が乗るまで約30秒)。最初にSIZEと入力し、メモリーの状況を調べます（**写真6**　2～5行)。

使用中のメモリーサイズ25.6K、残り約20K、プログラムサイズは0ブロック（まだ何も書いてない)。

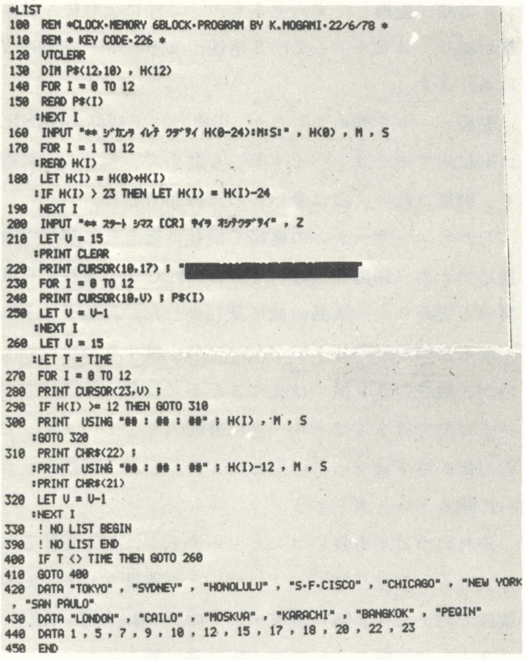
短いプログラムを入れてみます。7行目の様に正しくない命令や〝>〟カッコが抜けたりすると指令を受けつけず〝?〟がPRINTされ、再入力を要求して来ます。この段階で構文上のミスは殆んど除かれます。

RUNで走らせてみます。これはBASICで書かれたプログラムを中間言語に変え、12行目の様に実行できないエラーがあるとプログラムはSTOPし、17行目の様にエラーの発生したLINE・NOと種類を文字やエラーコードでユーザーに知らせます。

修正して走らせます（18行以降)。先日ある雑誌(註4)



《写真7》M220 で実行した世界時計



```
*LIST
100  REM *CLOCK・MEMORY 6BLOCK・PROGRAM BY K.MOGAMI・22/6/78 *
110  REM * KEY CODE・226 *
120  VTCLEAR
130  DIM P$(12,10) , H(12)
140  FOR I = 0 TO 12
150  READ P$(I)
    :NEXT I
160  INPUT "** ｼﾞｶﾝｦ ｲﾚﾃ ｸﾀﾞｻｲ H(0-24):M:S:" , H(0) , M , S
170  FOR I = 1 TO 12
    :READ H(I)
180  LET H(I) = H(0)+H(I)
    :IF H(I) > 23 THEN LET H(I) = H(I)-24
190  NEXT I
200  INPUT "** ｽﾀｰﾄ ｼﾏｽ [CR] ｷｲｦ ｵｼﾃｸﾀﾞｻｲ" , Z
210  LET V = 15
    :PRINT CLEAR
220  PRINT CURSOR(10,17) ; "[illegible]
230  FOR I = 0 TO 12
240  PRINT CURSOR(10,V) ; P$(I)
250  LET V = V-1
    :NEXT I
260  LET V = 15
    :LET T = TIME
270  FOR I = 0 TO 12
280  PRINT CURSOR(23,V) ;
290  IF H(I) >= 12 THEN GOTO 310
300  PRINT  USING "## : ## : ##" ; H(I) , M , S
    :GOTO 320
310  PRINT CHR$(22) ;
    :PRINT  USING "## : ## : ##" ; H(I)-12 , M , S
    :PRINT CHR$(21)
320  LET V = V-1
    :NEXT I
330  ! NO LIST BEGIN
390  ! NO LIST END
400  IF T <> TIME THEN GOTO 260
410  GOTO 400
420  DATA "TOKYO" , "SYDNEY" , "HONOLULU" , "S・F・CISCO" , "CHICAGO" , "NEW YORK
 , "SAN PAULO"
430  DATA "LONDON" , "CAILO" , "MOSKVA" , "KARACHI" , "BANGKOK" , "PEQIN"
440  DATA 1 , 5 , 7 , 9 , 10 , 12 , 15 , 17 , 18 , 20 , 22 , 23
450  END
```

《写真8》世界時計のリスト

を見ていたら〝COSMAC〟を使用したワールド・クロックの製作記事が出ていました。大変な労作でしたが、これも〝EBASIC、02A〟のTIME函数を使用すると費用は0、プログラミングに1～2時間、メモリーサイズ 1.5Kで、M220 はいともた易くやってのけます。（**写真7**）

参考までにLISTを御目に掛けましょう。

（写真8、9）LINE330－390は、先ほどの〝NO LIST〟で、内容が表示されません。これはNO LISTのサンプルで、別に秘密にする程のプログラムでも、意地悪のせいでもありませんから悪しからず。みなさん

はどの様に御書きになりますか？

虫喰い算のつもりで書いてみて下さい。尚、予定外ですが一部の指令や函数についてざっと説明しておきます。

120－VTCLEAR、これはすべて変数に０を入れる命令です。習慣で入れましたが必要ありません。260 －２ ＴＩＭＥはBASICがＯＮしてからの時間を秒単位で与えます。310－CHR＄（22）で文字を反転し（21）で普通に戻します。330－！はＲＥＭと同じ。

さいごに

大部長くなりました。この辺でひとまずＭ 220を離れてコンピュータ・システムを計画中の方々に申し上げましょう。結論からいうと現在コンピュータの持つべき、信頼性、耐久性、拡張性、スピード、使い易さを備えた汎用システムは残念ながら10^6 円以下では難かしいと思います。低価額のシステムは上記の何らかに弱点がある場合が多い様ですから、システム選定の際は予算を考えて過大な期待をせず、用途に合わせ、十分御研究なさる様おすゝめします。

Ｍ 220の難は矢張りその価額でしょう。同社も機能の低下を最小限におさえ、何とか10^6 円以下にすべく苦心している様ですが、この解決には今しばらく時間を要することと思います。又サポートの面でも個々のユーザーに接するには余りにもソードは忙しすぎて不満足の感がありましたが、同社もこの点を認識し近日中にソード・ユーザース・ソサエティ（ＳＵＳ）を発足し、メーカー・ユーザー間のコミュニケーションを大巾に改善すべく準備中とのことです。

以上大ざっぱな、又何といっても使用中のマシンですので、少々身びいきの点は有りますが、この辺でレポートを終わります。Ｍ 220の概略に就て御理解いたゞき、併せて新らしくシステムを計画中の諸兄の御参考になれば幸いです。

お断り：本文中のコンピューター用語や操作は大方の御理解を得る為、必ずしも正確ではありません。

参考資料

註1）INTERFACE AGE FEB。1978 86P
2）kilobaud OCT、1977 20P
3）〃 〃 38P
4）トランジスター技術 7月号 1978 256P

マイコン応用——
——アイデア作品が登場
関東電子機器販売
マイコン・アイデア募集 発表会

関東電子機器販売(株)が同社のマイコンショップである「バイト・ショップ」の開設一周年を記念して昨年末大々的に展開した「賞品総額 100万円マイコン・アイデア募集」は非常に多くの応募があり、選考が行なわれておりました。

その選考がこのほどようやく終わり、優秀作品発表と入選者に対する賞品の授与式がさる７月15日(土)、東京秋原葉の大同ホールにて盛大に行なわれました。

当日は、入選から佳作までの作品応募者７名を招き、関係者列席のもとに各氏の作品の発表とその成果の報告座談会も行なわれ、マイクロコンピュータの応用に関する数々のアイデアも飛び出すなど参加各位も有意義な一時をすごしました。

なお、優秀作品応募の方々及び作品、賞品は次のとおりでした。

入選：山口良一氏〔早稲田大学宇宙航空研究会〕
作品　おとし読み及びクロスアセンブラ
賞品　ミニフロッピーディスク　ST-400

２等：内川　章氏〔開成学園〕
作品　発光ダイオードによる文字表示　筆順練習

２等：秋山秀海氏〔武蔵工業大学〕
作品　ミニドットプリンタ(TSP-7706Aの改造)
賞品(ともに)　TEAC デジタルカセットMT-2

佳作：石橋和伴、今井武、津田伸秀、横地忠彦の４氏
賞品　ロジテックK-11　プリンタ

このほか努力賞としては次の方々が選ばれ、賞品として三和電気計器のテスターＮ-401がおくられました。
日下正章、藤島正、後藤正彦、吉原健二、三上裕昭、小沢信明、以上６氏。

なお、作品の一部は今後本誌「マイコン」でもくわしい内容をご紹介していく予定です。

特 集

リアルタイム・ゲームfor TK80BS

SNAKE & MICE

吉田紀彦
東京大学工学部

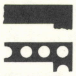
毎年5月に東京大学では五月祭が開催されます（今年は27、28日でした）が、私の所属する学科の今年の五月祭企画の一つ、「マイコンを使ったＴＶゲーム」のためにプログラミングしたのがこの「へびとねずみゲーム」です。

自分で楽しむのではなく多くの人に楽しんでもらうためのゲームには、やっておもしろいことはいうまでもなく、他人がやっているのを見ても面白いこと、長くても数分以内に決着がつくことなどの条件が要求されます。そこで、雑誌などに公表されているゲーム・プログラムをそのまま流用するのでは能がないということで、数人でプロジェクト・チームを組み、いろいろと適当なゲームのアイデアを考えそして探した結果、この「(略して)へびゲーム」を含む幾つかをやることになりました。

「へびゲーム」のもとになっているのは、東京都調布市にある電気通信大学で昨年11月に行なわれた調布祭の時に、「MMA(マイクロコンピュータを作る会)」という団体がデモンストレーションの一つとして、拡張したLkit－8を使ってやっていたゲームです。それを見た時の記憶をもとに、多少アレンジした上で、TK－80BS用に独自にプログラミングしたわけで、従って、ゲームのアイデアそのものはオリジナルではありませんが、少なくともプログラムに関する限り、すべての責任は私にあります。

――ゲームのやり方――

キー・ボードを操作してへびを動かしていき、走り回るねずみをつかまえて全部食べてしまえば良いのです。とはいっても、画面上を本物のへびやねずみが動くわけにはいきませんから、**第1図**のような記号を使って表わしています。ゲームのやり方を順に説明していきましょう。

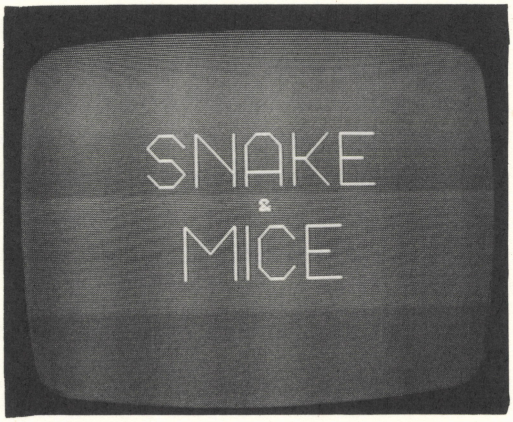
○××××	へび(○が頭、×が胴体)
O	オスねずみ
@	メスねずみ
□	障害物
	壁（兼タイマー）

《第1図》用いられる記号

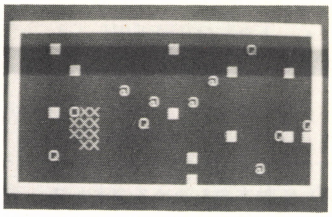
1° 画面に“SNAKE & MICE”とタイトルが表示されている時（**写真1**）にキー・ボードの一番下にある横長のスペースバーを押すと、壁が描かれていき、そしてへびとねずみ、障害物が現われます(**写真2**)。時たま“SORRY……”というメッセージがでて壁が描き直されることがあります。

2° もう一度スペースバーを押すと、画面上のへびとねずみが動き始めます。

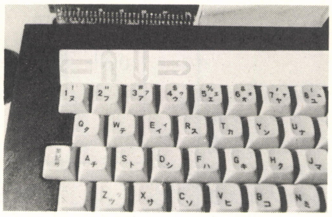
3° ねずみの動きはデタラメですが、へびの動く方向はキーを押して指定することができます。1、2、3、4のキーが各々、左、上、下、右に対応していて、それ以外のキーは無視されます(もちろんBREAKとカナは別。展示の時には**写真3**のようなプレートを作って使いました)。進むべき方向が空白でない場合には、他



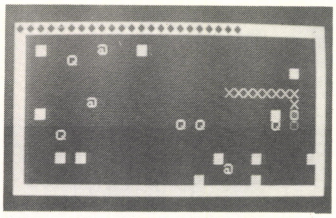
《写真1》RUNするとタイトルが表示される



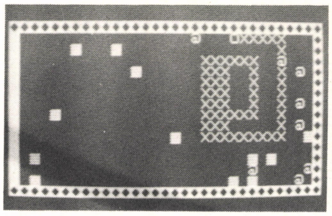
《写真２》スペース・バーを押すと最初のへびとねずみの位置が決定



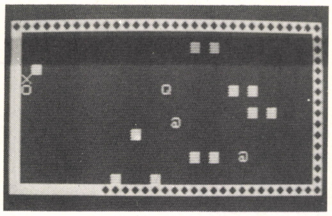
《写真３》キーボ・ードにへびの移動方向を書いたプレートをつける



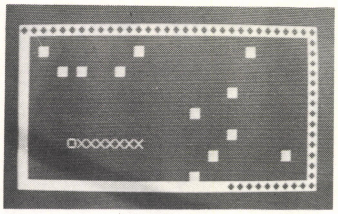
《写真４》［３］のキーを押すとへびは下の方向へ頭を向ける



《写真５》へびの頭がねずみにくっつくと、ねずみは食べられる



《写真６》へびが頭だけになってしまうと、飢え死にで敗け



《写真７》時間内にすべてのねずみを食べると、へびの勝ち

のいずれかの方向をデタラメに選んで進みます。なお、一旦キーを押せば離した後も、へびは壁か障害物にぶつかるまで同じ方向に進み続けます。**写真４**はへびが右へ動いている途中で３（下）のキーを押したところです。

4°　へびの頭がねずみにくっつくと、ねずみはへびに食べられてしまい(**写真５**)、へびは胴体が×一つ分だけ長くなります。

5°　オスねずみとメスねずみとがぶつかると、子供を２匹生んで倍にふえることがあります。ぶつかった場所が♯に変わり、大低その周囲にオス・メス２匹ずつが現われるようになっています。

6°　ねずみの数が32匹を越えると、ふえすぎで敗け。

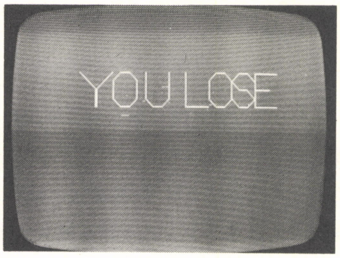
へびがとぐろを巻いたり壁と障害物との隙間にはいり込んだりして頭の周囲に空白がなくなってしまうと動けなくなって敗け。

へびがねずみを食べずに動き回ってばかりいたり、急な曲り方をしたりすると、胴体が少しずつ短くなっていきます。へびが頭だけになってしまうと、飢え死にで敗け（**写真６**）。

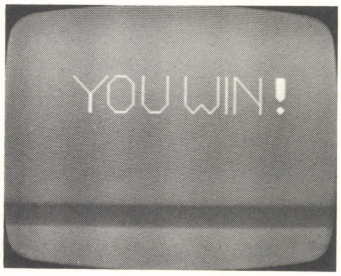
一定の時間がたつごとに壁に一つずつ穴があいていきます。壁が穴だらけになってしまうと、時間切れで敗け。

7°　制限時間内にすべてのねずみを食べてしまえば、勝ちです。(**写真７**)

8°　勝つか敗けるかしてゲームが終了すると、“YOU WIN！”または“YOU LOSE”とメッセージが出て



《写真８》敗けた場合、敗けのコメントが表示される



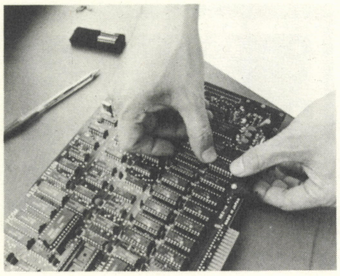
《写真９》勝った場合、勝ちのコメントが表示される

(**写真８、９**)、1°に戻ります。

――プログラムの走らせ方――

システムとしては、学科で研究資材として購入してあったTK－80BSを使わせて頂きました。ハードウエアの改造は一切していません。

プログラム＋ワークエリアが9000H番地から1.5Kバイト程、メッセージバッファが９C00H番地から１Kバイト程、スタックが9000Ｈ番地より下をそれぞれ占めています。従って、あらかじめオプショナルRAM２Kバイトを



《写真10》オプショナルRAM2Kを実装すれば、今後のプログラムにも使える

《写真11》熱中すると、おもしろくてなかなかやめられない

B	一時退避用レジスタ、カウンタ
C	カウンタ
DE	アドレス・ポインタ
HL	アドレス・ポインタ、乱数

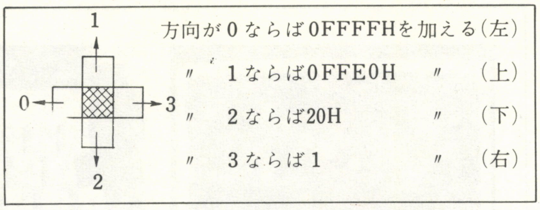
《第2図》各レジスタの用途

実装したTK−80BSなら、プログラムをそのままの形で走らせることができます(**写真10、11**)。実行開始番地は9000Hです。オプショナルRAMは今後の事を考えればこの機会にそなえてもよいでしょう。現在4個で 8,800円程度です。

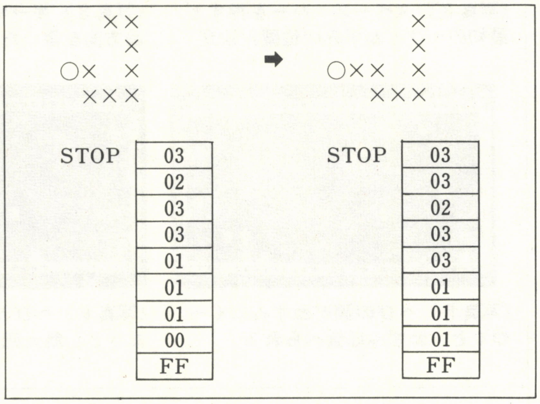
その他のシステムで走らせるためのアドバイスを少ししますと、まず基本構成のBSの場合には二つ方法があります。一つは、メッセージバッファを適当な空き番地に移し、9006H、908AH、9090H、90FFH番地にある命令のオペランドをそれぞれ書き換える。もう一つは、メモリを買って来る。2114が二つですから5,000円あれば間に合います。これ以外の8080系システムの場合には、ユーザーズ・エリアの番地がずれていたりI/Oルーチンが違っていたりでかなりめんどうになりますが、特にビデオRAMそのものをワークエリアとして使っているという点に注意してください。

――プログラムについて――

プログラム・リストと主なルーチンの簡単なフローチャートを示しておきました。これらを見ればだいたい理解して頂けると思いますし、誌面も足りないので、詳しい解説は省略します。



《第3図》移動方向を決めるアドレス



《第4図》へびの形を記憶するバッファ

"1"	⟷	0
"2"	⟷	1
"3"	⟷	2
"4"	⟷	3
"␣"	⟷	0EFH
入力なし	⟷	0FFH

《第5図》キー入力ルーチンと入力記号対応図

サブルーチン・コールをかなり多用したプログラムになっていますが、これは、このような作り方をすると全体が非常に見やすくなり、デバッグが簡単にできるからです。ただし、各レジスタの用途をあらかじめ決めておかないと混乱して収拾がつかなくなるので、このプログラムでは一応**第2図**のように決めております。各サブルーチンの間などにNOP(00)が三つずつ挿入されているのは、プログラムを改造する時にジャンプ命令を入れたりして使えるようにしてあるのです。

画面上をいろいろな記号が縦横に走り回るというゲームなので、画面上のある位置に対して上下左右いずれかの方向に隣接している位置のアドレスを計算するという手続きがプログラムの基本になります。1行の文字数が32(20H)ですから、ある一定の定数を中心となっている位置のアドレスに加えれば求めるべきアドレスが得られるわけですが、直接それらの定数で方向を指定するのでは不便なので、このプログラムでは0〜3のいずれかで方向を指定すれば**第3図**に従って対応するアドレスが計算されるようになっています。

そこで、コメントなどで「方向」と書いてある場合には、この０～３の数を指していると考えてください。

なお、ラベルSTOPに続く数＋バイトはへびの形を記憶しておくためのバッファで、次の“×”がどの方向にあるかが順々に収められ、末尾にエンドマーク（０FFH）がついています（**第４図**）。

第５図は、キー入力ルーチンKYSCによって変換されるコードと入力記号との対応関係です。

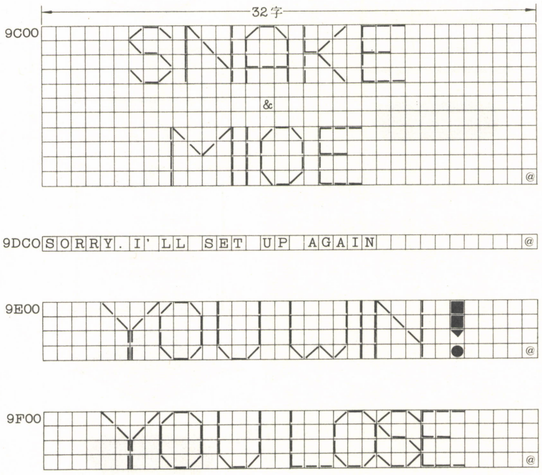
――メッセージについて――

五月祭での展示の時には、TK－80BSで使えるグラフィック・シンボルを組み合わせて文字を作り、写真のようなメッセージを表示させました。これらのメッセージの作り方を図解すると、**第６図**のようになります（最後の“＠”≒00はエンドマークで、表示されません）。しかし、この例にこだわらず、“CONGRATULATION！”とか“アンタ　ノ　カチ！”とか独自のメッセージを考えるのも良いと思います。

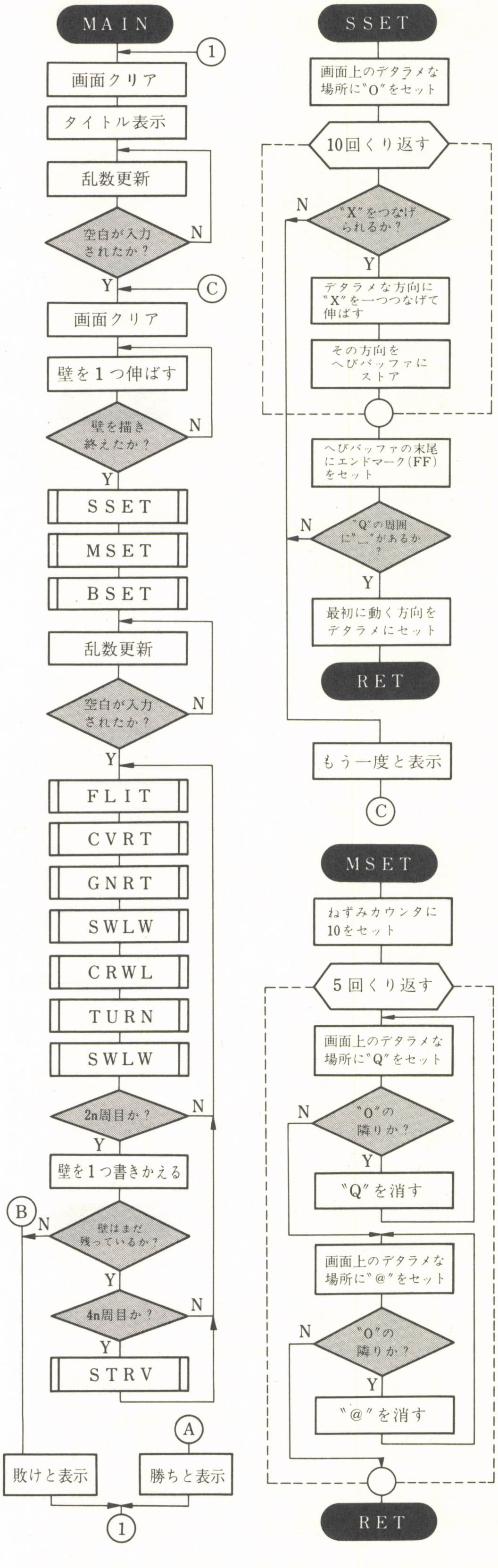
――終わりに――

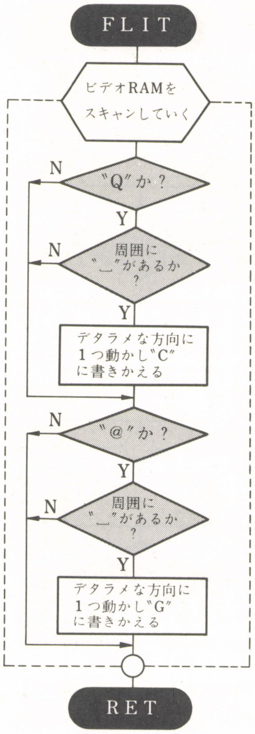
このゲームは、プログラム内のいくつかの定数を変えて、難易度を変化させることができます。例えば、ねずみの初期値が２匹違うと難易度は大きく変化しますし、タイマ・ルーチン内の時間定数を減らすと全体的に速くなって難しくなります。このプログラムのままだと、最初はかなりまごつくでしょうが、５～６回やってキー操作に慣れてくると、勝率７割くらいになれます。

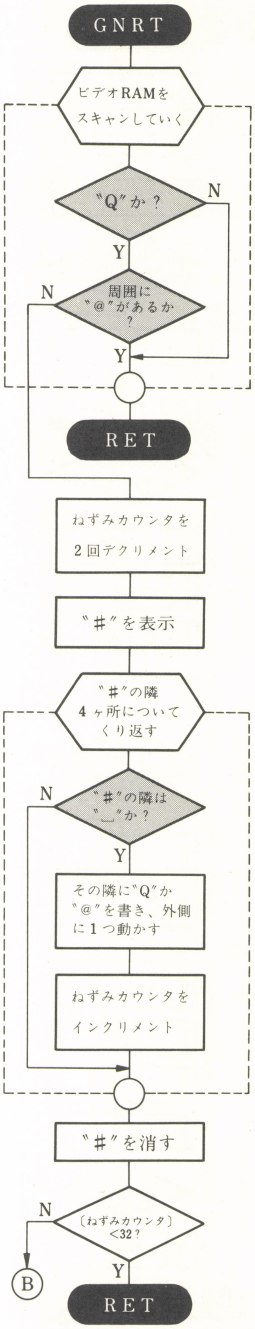
更に、余っているＩ/Ｏポートを利用してＡ/Ｄコンバータをつなぎ、ジョイスティックでへびを操作したり、スピーカをつないで音を出したりすると、もっとおもしろくなるかもしれません。

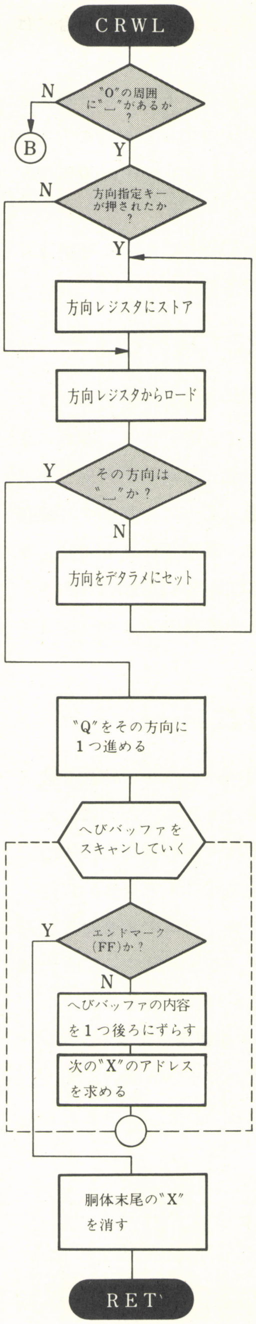


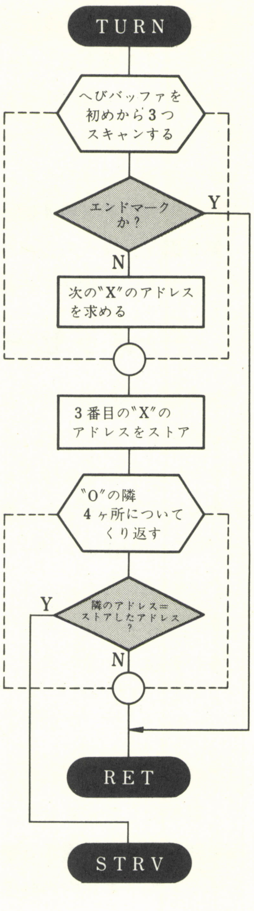
《**第６図**》メッセージの作り方

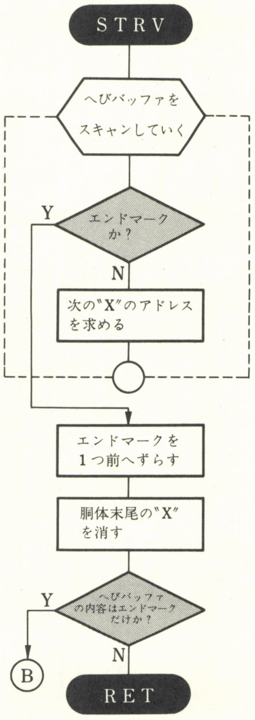








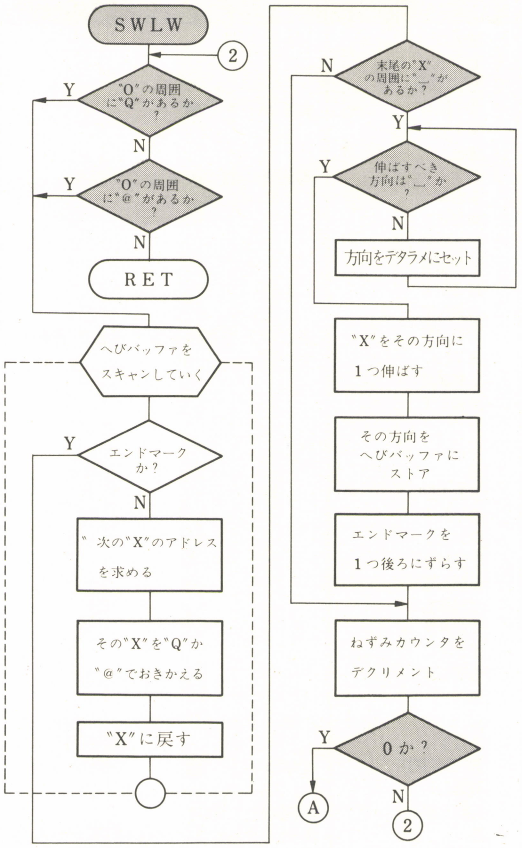


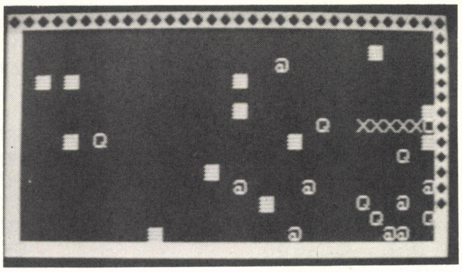


また、機械語で入力する量が多いので、テープに入れておくとよいでしょう。この時、一度に全部入れてやろうと考えずに、たとえば、9000H～9100Hまでとりあえず入れて、次の日に9100H～9200Hに入力するというようにして、カセットに入れるとよいでしょう。

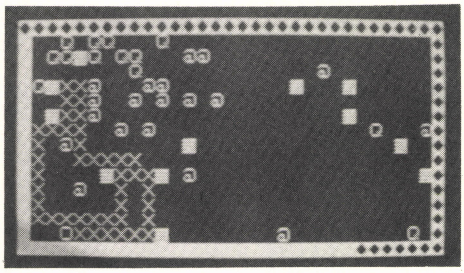
最近はBASICによるゲーが流行しているようで、確かに凝ったメッセージをいろいろと出したい時とか数値演算が必要な時には、BASICもそれなりの威力は発揮するでしょう。しかし、インタプリタ方式ですからスピードも遅いし会話型処理しかできないので、画面の動きを楽しむようなゲームを作るのはかなり難しいのではないかと思います。以前、試しにBSのLevel-1BASICでライフゲームを作ったところ、世代がかわるのに数分もかかったほどですから。

ついでに書いておきますと、BSのLevel-1 BASICインタプリタには重大な虫が潜んでいます。CALL文で呼ばれた機械語サブルーチンの中でDEレジスタの内容を破壊してしまうと、正常な動作が保証されなくなるので注意してください。





《写真12》 障害物の間に頭をつっこんだへび



《写真13》 へびがねずみを食べる速度とねずみが子供を生む量のバランスがとれれば、ゲームはどんどんできます。この場面は、へびの頭がどんどん進んでいくと、どこにもいけなくなるのでへびは死への道を歩んでいます。

へびとねずみプログラムリスト

```
*    SNAKE & MICE GAME  *
*           /REVISED/   *
*                       *
*    CODED BY N YOSHIDA *
             *
TTL       EQU    9C00H   ┐
SRY       EQU    9DC0H   │ メッセージバッファの先頭番地
YWN       EQU    9E00H   │
YLS       EQU    9F00H   ┘
VTOP      EQU    7E00H     ビデオRAMの先頭番地
VSZE      EQU    200H      ビデオRAMのバイト数
             *
```

アドレス	機械語	ラベル	ニーモニック		備考
9000	310090	INTL	LXI	SP,INTL	
3	CD2994		CALL	CLR	
6	21009C		LXI	H,TTL	
9	CD3F94		CALL	MSG	
900C	CDF193	STRT	CALL	RNDM	タイトルを表示
F	CD5194		CALL	KYSC	空白が入力されるまで乱数を更新しつつ待つ
2	FEEF		CPI	0EFH	
4	C20C90		JNZ	STRT	
9017	310090	WSET	LXI	SP,INTL	
A	CD2994		CALL	CLR	壁をセットするルーティン
D	3E5C		MVI	A,5CH	
F	320695		STA	WCNT	画面外周の文字数は92
22	F5		PUSH	PSW	
3	21007E		LXI	H,VTOP	

アドレス	機械語	ラベル	ニーモニック		備考
6	220295		SHLD	WADR	
9	E5		PUSH	H	
A	0680		MVI	B,80H	
902C	CD1594	WS1	CALL	TIMB	文字コード "■"
F	CD7F91		CALL	WALL	
32	C22C90		JNZ	WS1	
5	E1		POP	H	画面を一周するまでくり返す
6	F1		POP	PSW	
7	320695		STA	WCNT	
A	220295		SHLD	WADR	
D	CDA590		CALL	SSET	
40	CD0B91		CALL	MSET	
3	CD5491C		CALL	BSET	
9046	CDF193	WAIT	CALL	RNDM	空白が入力されるまで乱数を更新しつつ待つ
9	CD5194		CALL	KYSC	
C	FEEF		CPI	0EFH	
E	C24690		JNZ	WAIT	
51	000000				
9054	0E02	LOOP	MVI	C,2	
9056	C5	LO1	PUSH	B	
7	CDBA91		CALL	FLIT	
A	CD0F92		CALL	CVRT	
D	CD3192		CALL	GNRT	
60	CD1294		CALL	TIMC	
3	CD4D93		CALL	SWLW	
6	CDA192		CALL	CRWL	
9	CDF592		CALL	TURN	
C	CD1294		CALL	TIMC	
F	CD4D93		CALL	SWLW	
72	C1		POP	B	
3	0D		DCR	C	2 サイクルに1 つ壁タイマを進める
4	C25690		JNZ	LO1	
7	06CB		MVI	B,0CBH	文字コード "◘"
9	CD7F91		CALL	WALL	
C	CA9090		JZ	LSEM	時間切れで敗け
F	E603		ANI	3	8 サイクルに1 つへびを短くする
81	CC2693		CZ	STRV	
4	C35490		JMP	LOOP	
7	000000				
908A	21009E	WINW	LXI	H,YWN	"YOU␣WIN!" と表示
D	C39390		JMP	LS1	
9090	21009F	LSEM	LXI	H,YLS	"YOU␣LOSE" と表示
9093	CD0694	LS1	CALL	TIMG	
6	CD2994		CALL	CLR	
9	CD3F94		CALL	MSG	
C	CD0994		CALL	TIMF	
F	C30090		JMP	INTL	
A2	000000				
90A5	CDF193	SSET	CALL	RNDM	へびの頭をセットするルーティン
8	7C		MOV	A,H	
9	E601		ANI	1	
B	67		MOV	H,A	
C	11007E		LXI	D,VTOP	
F	19		DAD	D	画面上のデタラメな位置→HL
B0	7E		MOV	A,M	
1	FE20		CPI	20H	文字コード "␣(空白)"
3	C2A590		JNZ	SSET	そこが "␣" でなければもう一度
6	360F		MVI	M,0FH	文字コード "O"
8	220895		SHLD	SADR	
B	EB		XCHG		
C	0E0A		MVI	C,0AH	へびの胴体の長さは10
E	210B95		LXI	H,STOP	
90C1	E5	SS1	PUSH	H	へびの頭に胴体をつなげていくルーティン
2	EB		XCHG		
3	3E20		MVI	A,20H	
5	CDD693		CALL	SRCH	
9 8	C2FC90		JNZ	SS3	HLの周囲に "␣" がなければ
90CB	CDF193	SS2	CALL	RNDM	
E	7D		MOV	A,L	
F	E603		ANI	3	
D1	47		MOV	B,A	

アドレス	機械械　語	ラ　ベ　ル	ニ　ー　モ　ニ　ッ　ク		備　　　考
2	CDB593		CALL	DRCT	
5	7E		MOV	A,M	
6	FE20		CPI	20H	
8	C2CB90		JNZ	SS2	そこが〝␣〞でなければもう一度文字コード〝X〞
B	3618		MVI	M,18H	
D	EB		XCHG		
E	E1		POP	H	
F	70		MOV	M,B	
E0	23		INX	H	
1	0D		DCR	C	
2	C2C190		JNZ	SS1	
6	36FF		MVI	M,0FFH	
7	3E20		MVI	A,20H	
9	2A0895		LHLD	SADR	
C	CDD693		CALL	SRCH	
F	C2FC90		JNZ	SS3	へびの頭の周囲に〝␣〞がなければ
F2	CDF193		CALL	RNDM	
5	7D		MOV	A,L	
5	E603		ANI	3	
8	320A95		STA	SFLG	最初に動く方向をセット
B	C9		RET		
90FC	CD2994	SS3	CALL	CLR	〝SORRY..〞と表示してやり直し
F	21C09D		LXI	H,SRY	
02	CD3F94		CALL	MSG	
5	C31790		JMP	WSET	
8	000000				
910B	3E05	MSET	MVI	A,5	ねずみはオス・メス5 匹ずつ
D	47		MOV	B,A	
E	87		ADD	A	2倍する
F	320795		STA	MCNT	
9112	CDF193	MS1	CALL	RNDM	オスねずみをセットするルーティン
5	7C		MOV	A,H	
6	E601		ANI	1	
8	67		MOV	H,A	
9	11007E		LXI	D,VTOP	
C	19		DAD	D	
D	7E		MOV	A,M	
E	FE20		CPI	20H	
20	C21291		JNZ	MS1	そこが〝␣〞でなければもう一度文字コード〝O〞
3	3E11		MVI	A,11H	
5	77		MOV	M,A	
6	2A0895		LHLD	SADR	
9	CDD693		CALL	SRCH	
C	CA1291		JZ	MS1	へびの頭の隣なら消してもう一度メスねずみをセットするルーティン
912F	CDF193	MS2	CALL	RNDM	
32	7C		MOV	A,H	
3	E601		ANI	1	
5	67		MOV	H,A	
6	11007E		LXI	D,VTOP	
9	19		DAD	D	
A	7E		MOV	A,M	
B	FE20		CPI	20H	
D	C22F91		JNZ	MS2	
40	3E00		MVI	A,0	文字コード〝@〞
2	77		MOV	M,A	
3	2A0895		LHLD	SADR	
6	CDD693		CALL	SRCH	
9	CA2F91		JZ	MS2	
C	05		DCR	B	
D	C21291		JNZ	MS1	
50	C9		RET		
1	000000				
9154	060C	BSET	MVI	B,0CH	障害物は12個
9156	CDF193	BS1	CALL	RNDM	障害物をセットするルーティン
9	7C		MOV	A,H	
A	E601		ANI	1	
C	67		MOV	H,A	
D	7D		MOV	A,L	
E	E6DE		ANI	0DEH	奇数行、奇数列に制限
60	6F		MOV	L,A	
1	11007E		LXI	D,VTOP	

アドレス	機械語	ラベル	ニーモニック		備考
4	19		DAD	D	
5	7E		MOV	A,M	
6	FE20		CPI	20H	
8	C25691		JNZ	BS1	
B	3ECD		MVI	A,0CDH	文字コード〝▦〟
D	77		MOV	M,A	
E	2A0895		LHLD	SADR	
71	CDD693		CALL	SRCH	
4	CA5691		JZ	BS1	へびの頭の隣なら消してもう一度
7	05		DCR	B	
8	C25691		JNZ	BS1	
B	C9		RET		
C	000000				
917F	2A0495	WALL	LHLD	WDAD	壁を1つ伸ばすルーティン
82	3A0695		LDA	WCNT	
5	FE5C		CPI	5CH	
7	C28D91		JNZ	WA1	
A	210100		LXI	H,1	左上隅ならば方向を右に変える
918D	FE3D	WA1	CPI	3DH	
F	C29591		JNZ	WA2	
92	212000		LXI	H,20H	右上隅ならば方向を下に変える
9195	FE2E	WA2	CPI	2EH	
7	C29D91		JNZ	WA3	
A	21FFFF		LXI	H,0FFFFH	右下隅ならば方向を左に変える
919D	FE0F	WA3	CPI	0FH	
F	C2A591		JNZ	WA4	
A2	21E0FF		LXI	H,0FFE0H	左下隅ならば方向を上に変える
91A5	EB	WA4	XCHG		
6	2A0295		LHLD	WADR	
9	70		MOV	M,B	壁を1つ伸ばす
A	19		DAD	D	
B	3D		DCR	A	壁を描き終えたらZ＝1
C	320695		STA	WCNT	
F	220295		SHLD	WADR	
B2	EB		XCHG		
3	220495		SHLD	WDAD	
6	C9		RET		
7	000000				
91BA	010002	FLIT	LXI	B,VSZE	それぞれのねずみを上下左右に1つ動かすルーティン
D	21007E		LXI	H,VTOP	
91C0	7E	FL1	MOV	A,M	
1	FE11		CPI	11H	オスねずみ〝O〟か？
3	C2E191		JNZ	FL4	
6	3E20		MVI	A,20H	
8	CDD693		CALL	SRCH	
B	C2E091		JNZ	FL3	周囲に〝␣〟がなければ動かさない
91CE	CDF193	FL2	CALL	RNDM	
D1	7D		MOV	A,L	
2	E603		ANI	3	
4	CDB593		CALL	DRCT	
7	7E		MOV	A,M	
8	FE20		CPI	20H	動く方向が〝␣〟でなければもう一度
A	C2CE91		JNZ	FL2	
D	12		STAX	D	〝␣〟→[DE]
E	3603		MVI	M,3	〝C〟→[HL]
91E0	EB	FL3	XCHG		
91E1	7E	FL4	MOV	A,M	
2	FE00		CPI	0	メスねずみ〝@〟か？
4	C20292		JNZ	FL7	
7	3E20		MVI	A,20H	
9	CDD693		CALL	SRCH	
C	C20192		JNZ	FL6	
91EF	CDF193	FL5	CALL	RNDM	
F2	7D		MOV	A,L	
3	E603		ANI	3	
5	CDB593		CALL	DRCT	
8	7E		MOV	A,M	
9	FE20		CPI	20H	
B	C2EF91		JNZ	FL5	
E	12		STAX	D	〝␣〟→[DE]
F	3607		MVI	M,7	〝G〟→[HL]

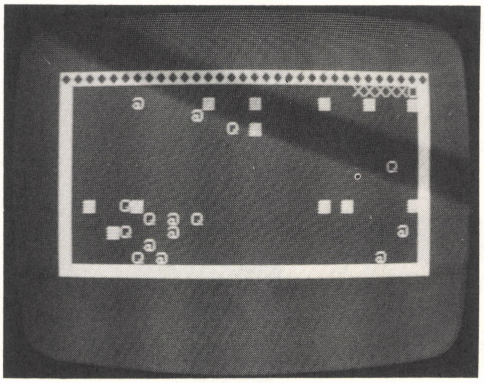
アドレス	機械語	ラベル	ニーモニック		備考
9201	EB	FL6	XCHG		
9202	23	FL7	INX	H	
3	0D		DCR	C	
4	C2C091		JNZ	FL1	
7	05		DCR	B	
8	C2C091		JNZ	FL1	
B	C9		RET		
C	000000				
920F	010002	CVRT	LXI	B,VSZE	変換した記号を元に戻すルーティン
12	21007E		LXI	H,VTOP	
9215	7E	CV1	MOV	A,M	
6	FE03		CPI	3	
8	C21D92		JNZ	CV2	
B	3611		MVI	M,11H	〝C〟を〝Q〟に戻す
921D	FE07	CV2	CPI	7	
F	C22492		JNZ	CV3	
22	3600		MVI	M,0	〝G〟を〝@〟に戻す
9224	23	CV3	INX	H	
5	0D		DCR	C	
6	C21592		JNZ	CV1	
9	05		DCR	B	
A	C21592		JNZ	CV1	
D	C9		RET		
E	000000				
9231	3A0795	GNRT	LDA	MCNT	オスねずみとメスねずみがぶつかっ
4	47		MOV	B,A	たら子供を生むルーティン
5	110002		LXI	D,VSZE	
8	21007E		LXI	H,VTOP	
923B	7E	GN1	MOV	A,M	
C	FE11		CPI	11H	
E	C24D92		JNZ	GN2	
41	D5		PUSH	D	
2	E5		PUSH	H	
3	3E00		MVI	A,0	
5	CDD693		CALL	SRCH	〝Q〟の周囲に〝@〟がいたらそれ
8	CA5792		JZ	GN3	を消してジャンプ
B	E1		POP	H	
C	D1		POP	D	
924D	23	GN2	INX	H	
E	1D		DCR	E	
F	C23B92		JNZ	GN1	
52	15		DCR	D	
3	C23B92		JNZ	GN1	
6	C9		RET		
9257	05	GN3	DCR	B	ねずみカウンタを2つ減らす
8	05		DCR	B	
9	3E23		MVI	A,23H	〝Q〟の場所に〝#〟を表示
B	12		STAX	D	
C	CD1294		CALL	TIMC	
F	0E03		MVI	C,3	
9261	79	GN4	MOV	A,C	〝#〟の周囲の〝␣〟を〝Q〟か
2	CDB593		CALL	DRCT	〝@〟で置き換えてさらに1つ外側
5	7E		MOV	A,M	に動かす
6	FE20		CPI	20H	
8	C28892		JNZ	GN7	Q
B	3600		MVI	M,0	↑
D	79		MOV	A,C	Q←#→@
E	FE02		CPI	2	↓
70	D27592		JNC	GN5	@
3	3611		MVI	M,11H	
9275	04	GN5	INR	B	ねずみカウンタを1つふやす
6	D5		PUSH	D	
7	EB		XCHG		
8	79		MOV	A,C	
9	CDB593		CALL	DRCT	
C	7E		MOV	A,M	
D	FE20		CPI	20H	
F	C28792		JNZ	GN6	
82	1A		LDAX	D	
3	77		MOV	M,A	
4	3E20		MVI	A,20H	

アドレス	機械語	ラベル	ニーモニック		備考
6	12		STAX	D	
9287	D1	GN6	POP	D	
9288	0D	GN7	DCR	C	
9	F26192		JP	GN4	
C	CD1294		CALL	TIMC	
F	3E20		MVI	A,20H	
91	12		STAX	D	〝#〟を消す
2	E1		POP	H	
3	D1		POP	D	
4	78		MOV	A,B	
5	FE20		CPI	20H	ねずみが32匹を越えたらふえすぎ
7	D29090		JNC	LSEM	で敗け
A	320795		STA	MCNT	
D	C9		RET		
E	000000				
92A1	2A0895	CRWL	LHLD	SADR	へびを這わせるルーティン
4	3E20		MVI	A.20H	
6	CDD693		CALL	SRCH	へびの頭の周囲に〝␣〟がなければ
9	C29090		JNZ	LSEM	動けなくなって敗け
C	CD5194		CALL	KYSC	
F	FE04		CPI	4	方向指示キーが押されていたらそれ
B1	D2B792		UNC	CR2	をSFLGにセット
92B4	320A95	CR1	STA	SFLG	
92B7	3A0A95	CR2	LDA	SFLG	
A	47		MOV	B,A	
B	CDB593		CALL	DRCT	
E	7E		MOV	A,M	
F	FE20		CPI	20H	
C1	CACD92		JZ	CR3	
4	CDF193		CALL	RNDM	動くべき方向が〝␣〟でなければ乱
7	7D		MOV	A,L	数で方向を決め直す
8	E603		ANI	3	
A	C3B492		JMP	CR1	
92CD	78	CR3	MOV	A,B	
E	2F		CMA		
F	E603		ANI	3	方向を反転する
D1	47		MOV	B,A	
2	360F		MVI	M,0FH	頭〝O〟を1つ進める
4	3E18		MVI	A,18H	
6	12		STAX	D	
7	220895		SHLD	SADR	へびの頭の位置を更新
A	210B95		LXI	H,STOP	
92DD	7E	CR4	MVO	A,M	へびバッファに−1が現われるまで
E	A7		ANA	A	その内容を1つずつ後ろにずらし胴
F	FAEE92		JM	CR5	体〝X〟の位置をDEでトレースし
E2	70		MOV	M,B	ていく
3	47		MOV	B,A	
4	E5		PUSH	H	
5	CDB593		CALL	DRCT	
8	EB		XCHG		
9	E1		POP	H	
A	23		INX	H	
B	C3DD92		JMP	CR4	
92EE	3E20	CR5	MVI	A,20H	
F0	12		STAX	D	胴体末尾の〝X〟を消す
1	C9		RET		
2	000000				
92F5	2A0895	TURN	LHLD	SADR	急な曲り方をしたかどうか判断する
8	EB		XCHG		ルーティン
9	D5		PUSH	D	
A	210B95		LXI	H,STOP	
D	0E03		MVI	C,3	
92FF	7E	TU1	MOV	A,M	
00	A7		ANA	A	
1	FA2193		JM	TU3	胴体の長さが2以下ならリターン
4	E5		PUSH	H	
5	CDB593		CALL	DRCT	
8	EB		XCHG		
9	E1		POP	H	
A	23		INX	H	
B	0D		DCR	C	

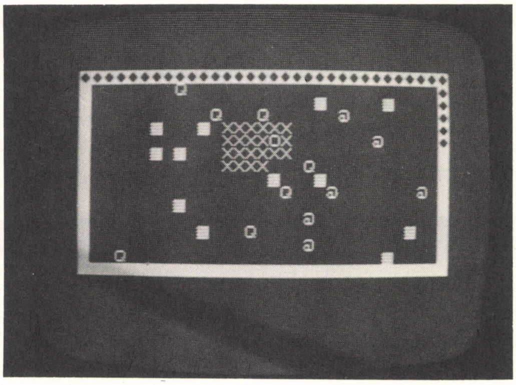
アドレス	機械語	ラベル	ニーモニック		備考
C	C2FF92		JNZ	TU1	
F	43		MOV	B,E	3番目の"X"の位置の下位バイト
10	D1		POP	D	→B
1	0E03		MVI	C,3	
9313	79	TU2	MOV	A,C	
4	CDB593		CALL	DRCT	
7	7D		MOV	A,L	
8	B8		CMP	B	3番目の"X"が頭の隣にあったら
9	CA2693		JZ	STRV	胴体を1つ短くする
C	0D		DCR	C	
D	F21393		JP	TU2	XXXXX
20	C9		RET		XO
9321	D1	TU3	POP	D	
2	C9		RET		
3	000000				
9326	2A0895	STRV	LHLD	SADR	へびを短くするルーティン
9	EB		XCHG		
A	210B95		LXI	H,STOP	
932D	7E	ST1	MOV	A,M	
E	A7		ANA	A	
F	FA3C93		JM	ST2	
32	E5		PUSH	H	
3	CDB593		CALL	DRCT	胴体の位置をDEでトレースしてい
6	EB		XCHG		く
7	E1		POP	H	
8	23		INX	H	
9	C32D93		JMP	ST1	
933C	2B	ST2	DCX	H	へびバファのエンドマークを1つ前
D	36FF		MVI	M,0FFH	にずらす
F	3E20		MVI	A,20H	
41	12		STAX	D	胴体を1つ短くする
2	3A0B95		LDA	STOP	
5	A7		ANA	A	へびが頭だけになってしまったら飢
6	FA9090		JM	LSEM	え死にで敗け
9	C9		RET		
A	000000				
934D	2A0895	SWLW	LHLD	SADR	へびがねずみを食べるルーティン
50	3E11		MVI	A,11H	
2	4F		MOV	C,A	
3	CDD693		CALL	SRCH	へびの頭の周囲にオスねずみがいた
6	CA6193		JZ	SW1	らそれを消してSW1へ
9	EB		XCHG		
A	3E00		MVI	A,0	
C	4F		MOV	C,A	
D	CDD693		CALL	SRCH	へびの頭の周囲にメスねずみがいた
60	C0		RNZ		らそれを消してSW1へ
9361	210B95	SW1	LXI	H,STOP	
9364	7E	SW2	MOV	A,M	
5	A7		ANA	A	
6	FA7A93		JM	SW3	
9	47		MOV	B,A	方向を憶えておく
A	E5		PUSH	H	
B	CDB593		CALL	DRCT	
E	71		MOV	M,C	"X"をQ"か"@"で置きかえる
F	CD1294		CALL	TIMC	"X"に戻す
72	3618		MVI	M,18H	
4	EB		XCHG		
5	E1		POP	H	
6	23		INX	H	
7	C36493		JMP	SW2	
937A	E5	SW3	PUSH	H	
B	EB		XCHG		
C	3E20		MVI	A,20H	
E	CDD693		CALL	SRCH	
81	E1		POP	H	胴体末尾の周囲に"␣"がなければ
2	C2A593		JNZ	SW6	胴体は伸ばさない
5	78		MOV	A,B	同じ方向に伸ばす
6	E5		PUSH	H	
9387	CDB593	SW4	CALL	DRCT	
A	7E		MOV	A,M	
B	FE20		CPI	20H	

アドレス	機械語	ラベル	ニーモニック		備考
D	CA9A93		JZ	SW5	
90	CDF193		CALL	RNDM	伸ばすべき方向が"␣"でなければ
3	7D		MOV	A,L	乱数で方向を決め直す
4	E603		ANI	3	
6	47		MOV	B,A	
7	C38793		JMP	SW4	
939A	71	SW5	MOV	M,C	
B	CD1294		CALL	TIMC	
E	3618		MVI	M,18H	胴体を1つ伸ばす
0A0	E1		POP	H	
1	70		MOV	M,B	方向をへびバッファにセット
2	23		INX	H	へびバッファのエンドマークを1つ
3	36FF		MVI	M,0FFH	後ろにずらす
93A5	3A0795	SW6	LDA	MCNT	
8	3D		DCR	A	ねずみカウンタを1つ減らす
9	CA8A90		JZ	WINM	ねずみを食べ尽せば勝ち
C	320795		STA	MCNT	
F	C34D93		JMP	SWLW	
B2	000000				
93B5	A7	DRCT	ANA	A	DEで指定された位置に対してAで
6	C2BC93		JNZ	DR1	指定された側の隣の位置をHLに入
9	21FFFF		LXI	H,0FFFFH	れるルーティン
93BC	3D	DR1	DCR	A	[A]と方向との対応は
D	C2C393		JNZ	DR2	
C0	21E0FF		LXI	H,0FFE0H	01
93C3	3D	DR2	DCR	A	↑
4	C2CA93		JNZ	DR3	00←[DE]→11
7	212000		LXI	H,20H	↓
93CA	3D	DR3	DCR	A	10
B	C2D193		JNZ	DR4	
E	210100		LXI	H,1	
93D1	19	DR4	DAD	D	
2	C9		RET		
3	000000				
93D6	C5	SRCH	PUSH	B	HLで指定された位置の隣にAで指
7	47		MOV	B,A	定された記号があればその記号を画
8	EB		XCHG		面から消してZ=1、なければZ=
9	0E03		MVI	C,3	0にするルーティン
93DB	79	SR1	MOV	A,C	
C	CDB593		CALL	DRCT	
F	7E		MOV	A,M	
E0	B8		CMP	B	
1	CAEA93		JZ	SR2	
4	0D		DCR	C	
5	F2DB93		JP	SR1	
8	C1		POP	B	
9	C9		RET		
93EA	3620	SR2	MVI	M,20H	
C	C1		POP	B	
D	C9		RET		
E	000000				
93F1	2A0095	RNDM	LHLD	RSTR	乱数発生ルーティン
4	7C		MOV	A,H	[LH]を257倍して3を加える
5	85		ADD	L	
6	6F		MOV	L,A	
7	7C		MOV	A,H	
8	C603		ADI	3	
A	67		MOV	H,A	
B	7D		MOV	A,L	
C	CE00		ACI	0	
E	6F		MOV	L,A	
F	220095		SHLD	RSTR	
02	C9		RET		
3	000000				
9406	CD0994	TIMG	CALL	TIMF	タイマ・ルーティン群
9409	CD0C94	TIMF	CALL	TIME	
940C	CD0F94	TIME	CALL	TIMD	
940F	CD1294	TIMD	CALL	TIMC	
9412	CD1594	TIMC	CALL	TIMB	
9415	CD1894	TIMB	CALL	TIMA	
9418	E5	TIMA	PUSH	H	

アドレス	機械語	ラベル	ニーモニック		備考
9	210008		LXI	H,800H	
941C	2D	TI1	DCR	L	
D	C21C94		JNZ	TI1	
20	25		DCR	H	
1	C21C94		JNZ	TI1	
4	E1		POP	H	
5	C9		RET		
6	000000				
9429	3E20	CLR	MVI	A,20H	画面をクリアするルーティン
B	010002		LXI	B,VSZE	
E	11007E		LXI	D,VTOP	
9431	12	CL1	STAX	D	
2	13		INX	D	
3	0D		DCR	C	
4	C23194		JNZ	CL1	
7	05		DCR	B	
8	C23194		JNZ	CL1	
B	C9		RET		
C	000000				
943F	11607E	MSG	LXI	D,VTOP+60H	HLで指定されたメッセージバッファの内容をエンドマーク〝@〟が現れるまでビデオRAMに転送していくルーティン
9442	7E	MS	MOV	A,M	
3	A7		ANA	A	
4	C8		RZ		
5	12		STAX	D	
6	13		INX	D	
7	23		INX	H	
8	CD1894		CALL	TIMA	
B	C34294		JMP	MS	
E	000000				
9451	3AFE7D	KYSC	LDA	7DFEH	キー入力フラグを調べる
4	E620		ANI	20H	
6	CA5E94		JZ	KY1	
9	3AFC7D		LDA	7DFCH	入力キーの値をロードする
C	D630		SUI	30H	
945E	3D	KY1	DCR	A	
F	C9		RET		
			*		
			DS	2	
9500		RSTR	DS	2	乱数
9502		WADR	DS	2	
9504		WDAD	DS	1	壁についてのデータ
9506		WCNT	DS	1	
9507		MCNT	DS	2	ねずみの匹数
9508		SADR	DS	1	へびの頭の位置
950A		SFLG	DS	64	へびの動く方向
950B		STOP	END		へびの形(へびバファ)



《写真13》方向変換を忘れて死んだドジなへび



《写真14》食べることに熱中しすぎたドジへび

メカニズム＋エレクトロクニスの魅力！
ビギナーからマニヤまで楽しめる

ラジコンのバイブルついに登場！

200万人のビギナー　マニヤにおくる

ラジコン・ハイテクニック

ラジオの製作別冊

Ｂ５判　288ページ
定価　980円

――主な内容――

- ラジコンの基礎　PART（Ⅰ）～PART（Ⅵ）
- ラジコン・カーの科学的チューン・ナップのキー・ポイント
- 富士スピードウェイを走る！
  実車に学ぶドライビング・テクニック
- 世界初の快挙！電動オートバイCB750に挑戦！
- 電動ヘリコプター
  浮上への科学的追求と問題点、他製作記事多数

★おもとめは、お近くの書店、もしくは当社出版販売部までお申しこみください。

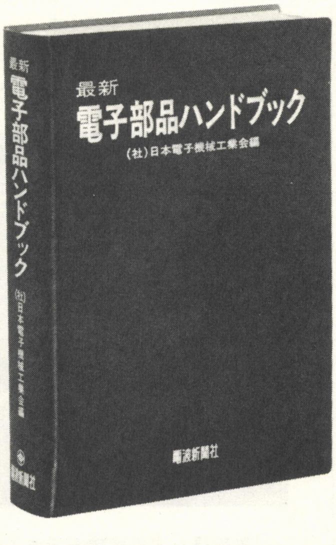
電波新聞社　〒141 東京都品川区東五反田１－11－15
TEL 03－445－６１１１（大代）

最新の電子部品すべてをこの一冊に収録

最新 電子部品ハンドブック

Ａ5判／792頁
定価　4,800円
（送料240円）

（社）日本電子機械工業会編



いまや電子部品は、従来の電子機器の部分品という使命をこえて、この利用分野を極めて広い範囲に拡大しております。電子部品をより理解するための道しるべとなる最新の総合技術ハンドブックです。

最高の編集委員と執筆陣

本書のために電子機械工業会において、部品に関する各分野の権威を集め編集委員会を設定し、編集委員会の厳密な審査によって選出された各メーカの専門分野のトップ技術者127名の執筆による電子部品に関する日本の最高峰の頭脳を結集したハンドブック

◆内容◆

能動部品…181項目、受動部品…121項目、機構部品…36項目を、定義／名称／分類上の位置／外観構造／動作原理／種類／用途／特徴／生産／製造方法／材料／歴史／将来性／開発の方向の各項目別に詳細に解説。

電波新聞社　出版販売部
東京本社　〒141 東京都品川区東五反田１－１１－１５　☎03－445－６１１１（大代）
大阪本社　〒530 大阪市北区中之島3-2-4（朝日ビル）　☎06－203－３３６１（大代）

世界を信頼で結ぶMCC

品質価格の極限に挑戦し開発された MCC キーボード スイッチ

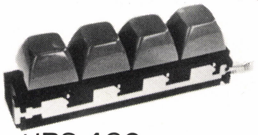
MPFK型無接点キーボード
（エンコーダー付）
（7ビット＋奇偶パリティASCIIコート
スナップアクション付）

MKEN型キーボード
（エンコーダー付）
（薄型で豊富なオプション機能
マイコンに最適）

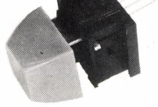
電磁誘導式無接点テンキー
（MPTN型
TTLレベル出力，パルス巾0.5mS以上
MPETN型
TTLレベル，B.C.D.コード出力（16進まで可））

MK型メカ接点キーボード
（低価格、マトリックス出力）

HPS-400シリーズ
（キーボードセットが可能、長寿命）



HPS-420
ホールプッシュスイッチ



HPS-400

電子キースイッチ
（高信頼性
操作が軽くキー摩耗がない）

営業品目

産業

●ディップスイッチ●パルスキースイッチ●電子キースイッチ
●キーボード●近接スイッチ●ホールプッシュスイッチ
●デジタルスイッチ●小型リレースイッチ、他

民生

●スライドスイッチ●ロータリースイッチ●レバースイッチ
●タッチスイッチ●プッシュスイッチ●各種多接点切換スイッチ、他

MCC 松久株式会社 電器事業部
〒124
東京都葛飾区西新小岩4丁目6番7号
☎（03）694－1212（代）

TOUCH SENSITIVE
FULL KEY BOARD

F8A

今、キーボードのイメージが変ります

エンコーダ付
フェザータッチ
電子ロック方式

ASCII キーボード
¥12,800

- タッチキー
- オーディオインジケータ
- LEDインジケータ
- 電子ロック
- 単一5V電源
- ASCIIコード
- スロープタイプ外装ケース

山下電気株式会社

〒140 東京都品川区南品川3－6－33
☎03(474)7431(代)

＊お求め、お問い合わせは下記代理店へ

福岡Byteショップ	岡谷Byteショップ	関東Byteショップ	大阪Byteショップ	名古屋Byteショップ	伊勢崎Byteショップ
〒810 福岡市中央区大名2-6-1 福岡国際ビル6F ☎092(713)1298	〒394 長野県岡谷市幸町6-11 五十川ビル ☎02662(3)1075	〒101 東京都千代田区外神田1-15-16 秋葉原ラジオ会館内 ☎03(253)5264	〒556 大阪府大阪市浪速区日本橋東3-6-5 ☎06(644)1548	〒460 愛知県名古屋市中区大須3-30-86 ラジオセンター名古屋内 ☎052(263)1629-30	〒372 群馬県伊勢崎市今井町755 ☎0270(25)3660

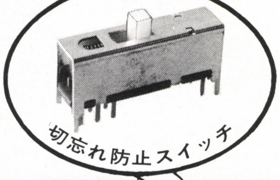
関東電子機器販売株式会社

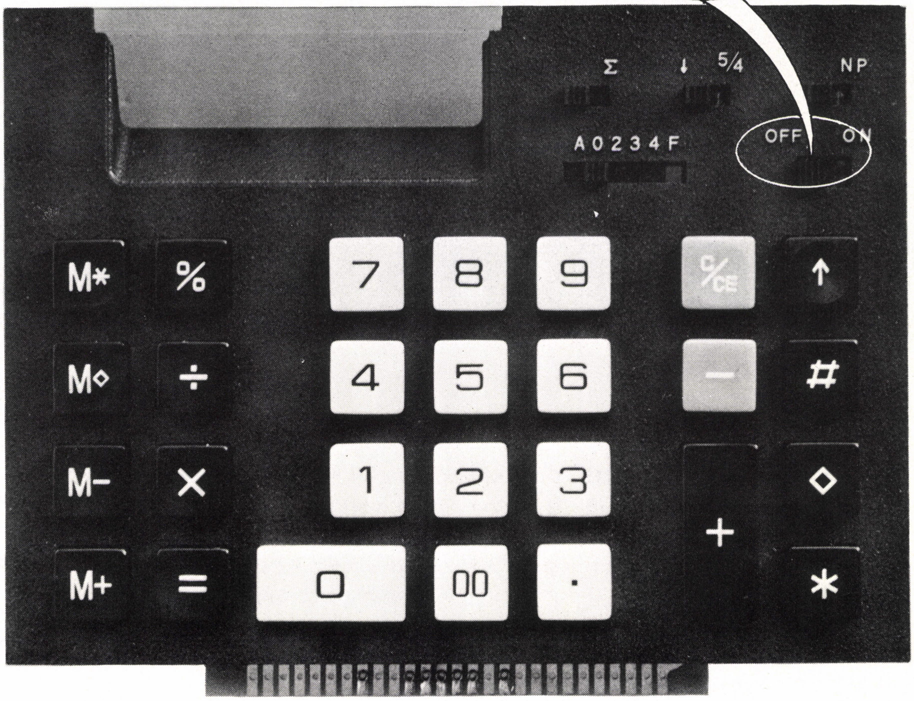
営業部 〒101 東京都千代田区外神田1－10－11 ☎03(253)7221(代)
大阪営業所 〒556 大阪市浪速区日本橋東3－6－5 ☎(632)0207

"電源の切忘れ"

防止スイッチ内蔵

注：スイッチ単体にても販売致します。





（ミニプリンター用キーボード）

◆切忘れ防止スイッチの原理と構造

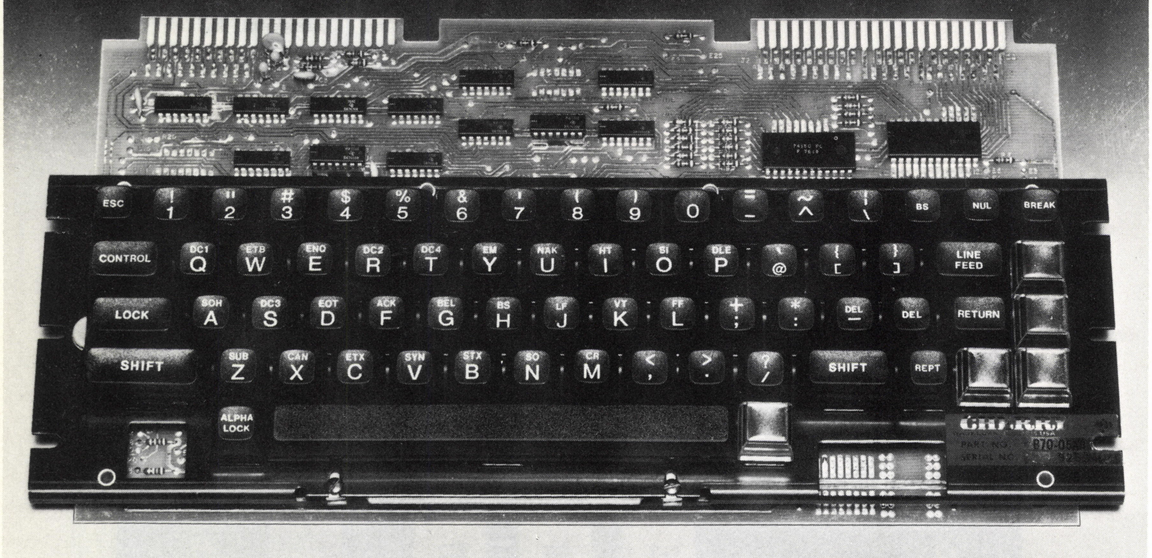
スイッチ上部のツマミを手動でＯＮの方向に移動すると電磁コイルの鉄芯に磁石が密着しツマミを保持する任意の時間に設定されたタイマー回路が働くと、電磁コイルに電流が流れ磁石の極性と反対の磁場の作用で保持力が打消され、スプリングによりスライダーがOFFの方向に移動し瞬間的にOFFとなる。

〈営業品目〉 各種キーボードスイッチ、スライドスイッチ、ロータリースイッチ、トグルスイッチ
小型発音体、その他各種電子機構部品の設計製作

株式会社　ジェルコ

本社・工場
〒229 神奈川県相模原市宮下３—16—21
ＴＥＬ 0427(73)６２６６(代)

あなたのニーズに合わせて、多彩な応用が可能です。



"THE PRO" B70-05AB

新発売

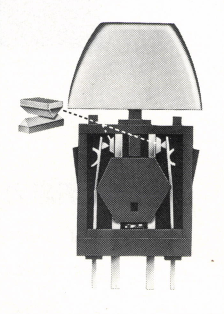
急増するパーソナルコンピュータ用に新しく開発されたキーボード"THE PRO"。応用自在の多機能を備えたフルキーボードです。そのためどのようなシステムにも適合し、そのシステムが向上するに従って、より有効に機能を発揮します。

〔応用例〕

①キーボード"THE PRO"本体とは別に、任意配列のキーボードを増設し、エンコードすることができます。その場合、コネクタピンの接続のみで行なえます。②使用するシステムとのインタフェースの仕様により、データ出力端の論理は、(イ)正論理 (ロ)負論理 (ハ)オープンコレクタ (ニ)トライステート(正論理)のいずれでも選択可能で、指定のソケットにICを挿入するだけですみます。③指定の位置にICを追加するだけで、(イ)リピート機能 (ロ)パリティビット(8ビット目)の機能が得られます。④他にシステム側からのリピート指令、シフト機能の選択複数台のキーボードの選択などが所定のパターンの切断、結線などの簡単な工作で得られます。⑤ ALPHA LOCK キーは、タイプライタ方式よりテレタイプ方式のビットを得たい時に使用します。即ち ALPHA LOCK キーを押し、ロックすることによって、大文字専用のコードが出力されます。

〔主な仕様〕

- キー数：67キー(キーキャップ—黒色、つや消し)
- コード：ASCII 128 キャラクタ 7ビット(ビット8はオプションでパリティビットに使用)
- 使用電源：+5VDC 最大350mA
- ロジック出力：TTL／DTL コンパチブル
- モード：3モード
- コネクタ部：両面22ピン—2ヵ所
- 接点方式：メカニカル方式、金合金クロスバ接点(金69%、白金6%、銀25%)



マイクロスイッチ／キーボード／デジタルスイッチ

ヒロセチェリー®

株式会社ヒロセチェリープレシジョン
〒214神奈川県川崎市多摩区宿河原2139
TEL 044−933−3511(代)

代理店／大都商事株式会社 本店／大阪市東区島町1-3 TEL06-943-5041(代) 東京支店03-263-5611 多摩営業所0423-24-8891 北関東営業所0286-63-0161 名古屋営業所052-321-9391 京都営業所075-312-4769 広島営業所0822-47-5420 九州営業所0963-22-3971 株式会社デンデン技研 03-279-1241(代)

Cherry co-operates worldwide・Cherry Electrical Products Corp., USA・G.W. Engineering Pty. Ltd., Sydney・Cherry Electrical Products (U.K.) Ltd., St. Albans, Herts・Cherry Mikroschalter GmbH., Bayreuth, Germany

特集—II

身近な部品を見つめよう

キーボード・スイッチの働きと市場動向

いちばん身近な「スイッチ」

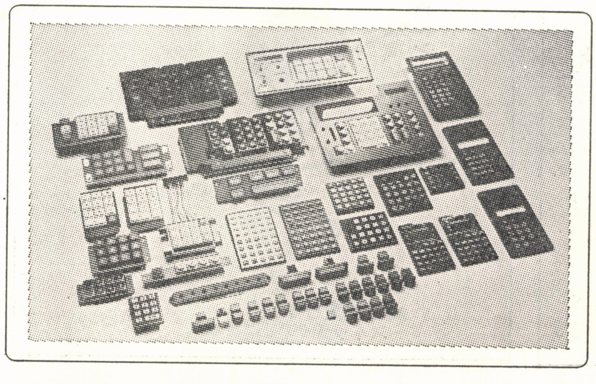
マイクロコンピュータの入力装置としてもっとも多く使われるのがキーボード・スイッチです。コンピュータにデータを入れたり，命令をあたえたりするための人と機械を結ぶための道具として，我々の手にふれる時間も多いものです。

ふだん何気なく使用しているこのキーボード・スイッチもいろいろな種類があります。スイッチ単体は単に回路をＯＮ－ＯＦＦする押しボタン式のものですが，操作性，耐久性，さらに大量生産時の組立ての難易さ，電気的特性又特にデジタル回路においては，チャッタリングの問題など実にさまざまな要素が入り込んできます。

ここでは外側から見たスイッチではなく，キーボードのうら側と，スイッチそのものの大切な役目，又さらに現在産業界で活躍しているこの部品の将来についてスポットをあてて解説してまいります。

スイッチの種類

私たちの身の回りを見わたすとあらゆる所にスイッチが目につきます。駅の自動券売機で切符を買うとき，ビルの自動エレベータに乗るとき，部屋の明りをつけるとき……。日常の生活の中で知らず知らずのうちにいろいろな種類のスイッチを我々は操作しているわけです。

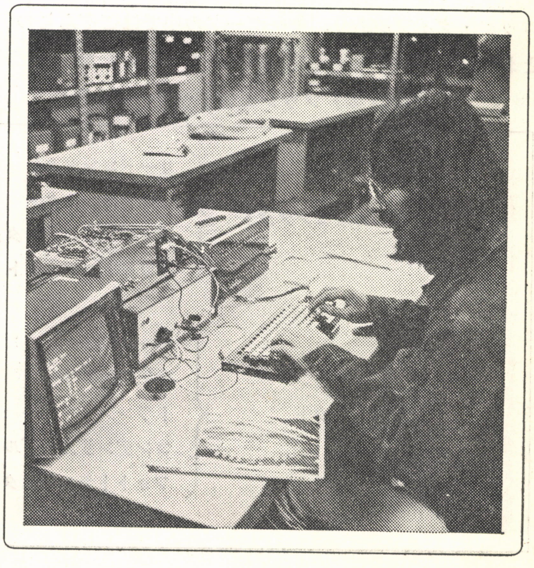


では，スイッチにはどのような種類があるのでしょうか。スイッチには使用目的，場所によっておよそ**第1表**のような分類ができます。

ラジオ，テレビ，テープレコーダ，もちろんマイコンにもこれらのスイッチのどれかが使われています。中でもマイコンと密接な関係にあるのがキーボードに代表されるプッシュスイッチです。

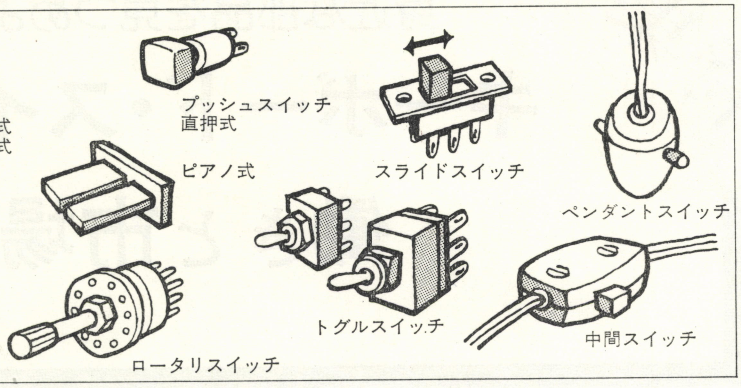
プッシュスイッチの特徴は人間の最も基本的な「押す」動作により操作されることです。したがって操作が多頻度になるほど他のスイッチより疲労度が少なく，タイプライタのように自然に人間の指になじむような感触が必要とされます。

最近の電子選局のテレビに見るように，普通のロータ



《第１表》スイッチの種類

スイッチ
- プッシュスイッチ
  - 直押し式
  - ピアノ式
- スライドスイッチ
- ロータリスイッチ
- トグルスイッチ
- 中間スイッチ
- ペンダントスイッチ



リ・スイッチだと一つの状態（ポジション）から別の状態にうつるときに，関係ない別の状態を通らなければなりません。しかし，プッシュ式の場合は瞬時に目的ポジションを選択できます。この事はポジション変更が多頻度の場合は寿命的に有利になると同時に操作速度が著しく速くなるということです。

この利点を生かすことによってボタン間でのより複雑で多種多様な電気的機械的動作の組合せが可能になります。

キーボード

一般にキー・ボードという名称は一つ以上のキー・トップを操作パネル上に配置したものをいい，一つのキーが独立して，プッシュスイッチ機能を持った単体スイッチをキーボード・スイッチと呼びます。

プッシュ機構は大別してノンロック・タイプとセルフロック・タイプがあり，キーボードの中ではごぞんじのとおりノンロック・タイプが主体となっています。

接点構造にはその用途に応じて種類があり，それぞれ特徴を持っています。**第２表**にその種類を示します。

キーボード・スイッチは古くからプッシュ・スイッチの変形として使用されてきましたが，部品として注目されだしたのは1964年から大量に商品化された電卓の開発からです。これにより製造規模も品質，特性面も一段と飛躍しました。

1964年～1966年のキーボード接点は，リード・スイッチ接点が主流を占めていましたが，1967年ごろよりＪＩＳ，ＡＳＣＩＩキーボードなどではホール素子などのノンコンタクトタイプが，電卓などの分野ではメカニカルコンタクトタイプが開発されました。

現在のキーボードの動きを少し見てみましょう。

産　業　用

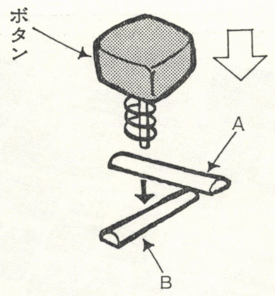
産業用電子分野の拡大にともない，キーボード・スイッチの需要も年率20％を超す伸びを見せています。

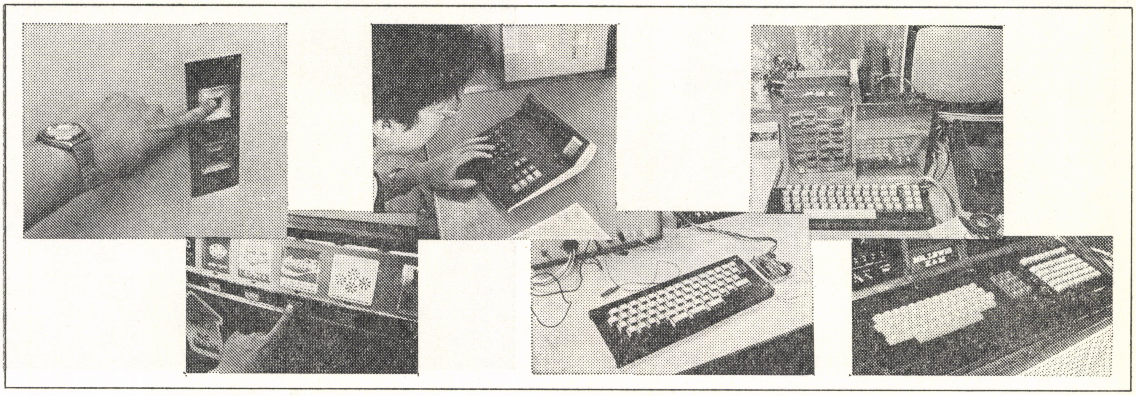
たとえば周辺端末装置の伸びはここ10年来，不況時も含めて年間10数％以上の市場拡大があり，さらに今後も

《第２表》プッシュスイッチの接点構造

プッシュ・スイッチ
- メカニカルコンタクト
  - リードコンタクト
  - リーフコンタクト
  - ダイアフラムコンタクト
  - スライドコンタクト
- ノンコンタクト
  - ホール素子
  - 磁気抵抗素子
  - トランスカップル
  - コンデンサカップル
  - フォトトランジスタ

メカニカルコンタクト型





拡大が見込まれています。特にミニコンやマイクロコンピュータの本格的な普及や事務用簡易コンピュータやプリンタ，電動タイプライタの普及，さらにオンライン化や分散処理化によるシステムあたりの周辺端末装置の増加も加わってキーボード・スイッチの使用数は増加の一途をたどっています。

こうした動きを受けて使用条件による最適なキーボードの選択もコスト面とのからみで一層シビアなものが求められるようになり，単にリード・スイッチやホール素子型だけでなく，メカニカル接点を含めた広い選択の範囲まで拡大してきています。

無　接　点　型

無接点型では，磁電変換素子（ホール素子）を組み込んだ，ホールＩＣと磁石を組み合わせたタイプが多く，山武ハネウェル，立石電機，松下電工が手がけています。また，松久は磁界変化をコイルで検知するものをデータ機器向けなどに生産，またＩＢＭのものはコンデンサによる静電容量変化検出型となっています。さらに磁界によるフェライトの磁気的飽和を利用したものを米ＩＴＷ社が製造するなど，無接点型キーボードの種類は豊富です。

最も多いのがホール効果型で，大手メーカーの出荷も大きく伸びていますが，これは全般的な周辺端末機器の伸長や無接点キーボードの価格低下などによる普及の伸びと見ることができます。

リード・スイッチ

リード・スイッチはガラスに封入した磁性体電極が外部からの磁界によりＯＮ，ＯＦＦするものです。最も一般的なキーボード・スイッチでは押しボタンに磁石を組み込み，押すと通電します。接点が外気からしゃ断されているため，特性の劣化が少なく，耐環境性は良好です。

一般のコンピュータ用のキーボードはこのリード式のものが多く使用されていて，現在でも主流を占めており，リード・スイッチの主要用途の一つにもなっています。

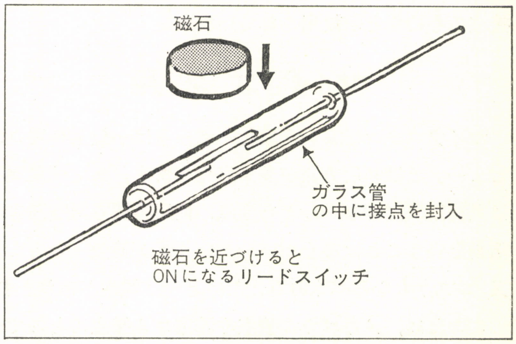
特性は有接点式のため動作検出センサー回路が不要でしかも寿命は3000万回から5000万回と実用上無接点式のものと変わらない接点寿命を持ちます。

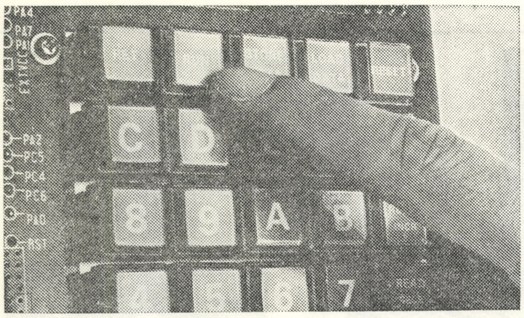
この種のスイッチの生産は，通信機メーカー，コンピューターメーカーが多く，富士通，沖電気など交換機メーカーではリード・リレー（リード・スイッチを使用したリレー）を電子交換機化される前まで量産していたことから高信頼リード・スイッチの生産ラインそのものを持っています。

用途は情報処理用の端末機器全搬から高級電卓まででで価格も比較的安定してきていることもあって用途も広く根強い需要を持っています。

メカニカル接点式

メカニカル接点のキーボード・スイッチは，電卓向けに加えて，周辺端末機器向け，ＥＣＲ，事務機など多く





山下のタッチキーボード

の用途に使用されており，さらに最近のマイクロコンピュータ，ホーム・コンピュータの急増によりこの分野への広い需要が見込まれています。

このように多用されてくるにともない，従来とくらべ半導体レベルでの耐チャタリング特性（チャタリングは有用パルスの前後にスイッチ自体から発生する有害パルス群）の改善も加わって価格の大幅な低下とともに信頼性，寿命のアップがくりかえされ，現在では1キー20円を切る高信頼性キーボード・スイッチや前出のごとく，1000万回を超えるメカニカル接点キーボード・スイッチも生産されています。

2年前にはメカニカル接点キーボードの寿命限界は，300万回とされていたのに対して，特殊な接点部の外気しゃ断設計等により，1,000万回以上のものが生産できるようになりました。

事務用を含めたキーボード・スイッチのうち，従来最大のものは電卓でした。電卓は1970年代に入り年間5千万台から1億台！，キー数では年間10数億キーの生産規模となっており，さらに今後も成長が見込まれています。なお電卓の場合は生産コストの大幅引き下げ，小型化などの意味から電卓とキーボードを一体のものとして生産する方向に向かっています。

電卓ではメカニカル接点，導電ラバー式接点，バブル接点のものなどが使用されています。

マイコン用

マイクロコンピュータ用キーボードは一般業務用コンピュータとは利用方法が多少異なります。まず使用頻度は業務用ほどはない，という点，使用時間も24時間フル稼動ということはなく短い，という点が特徴といえます。又，コストもなるべくおさえたいという傾向があります。

このため，メカニカル接点や導電ゴム接点のもので十分ということになります。アマチュアのマイクロコンピュータに使用するものでは，すでにＡＳＣＩＩコードやＪＩＳコードの出力機能を持つ論理回路基板つきで市販されていることが多いようです。松久，ヒロセチェリーマキシスイッチ，サウスウエスト等がマイコンショップなどでもよく見られます。

さらにごく最近アマチュア用として登場したものの中で山下電気のタッチキーボードは，スイッチ部分に指でふれるだけでキー操作ができるフィルム・タイプのスイッチを使ったエンコーダ付きのキーボードで，価格も従来の同種のものとくらべるとおどろくほどの安さです。手がるに入手できる点も加えて今後のアマチュアマイコン家の分野にはこの種のキーボードが人気を呼びそうです。

システム化とともに機能向上

このように押しボタンスイッチ単体ではなく，マイクロコンピュータの入力装置の一部としてのキーボードはいろいろな歴史的背景や技術的発展の裏付けのもとに変化，改良されてきたわけです。外見的にはプッシュ・スイッチをボード上に配置しただけのキーボードも，たとえアマチュアとしても長年大事に使っていくとなると使いやすい，手軽に入手できるという点に注目せざるを得ません。今後もますます操作性，価格，拡張性などのアマチュアの要望にかなう製品が登場することが望まれます。

マイコンの入力装置としてのキーボードは，各キーの持つ意味をマイコン用の信号におきかえる回路，エンコーダと組合わせて使用します。市販のキーボードはこの回路を内蔵したものがほとんどです。通常の場合はマイコン用としてはASCII（American Standard Code for Information Interchange：アスキー）コードが多く使われています。これは本来テレタイプなどで使われているコードで，マイコンでテレタイプを使う関係上使わ

れていますが最近ではテレタイプをはなれて独自のキー入力装置を持つようになって使われています。

多様化する
キーボードの応用

キーボード・スイッチは一般家庭内にも拡大しはじめています。特に昨年，需要が急増した電子チューナの選局用やマイクロコンピュータの家電製品への導入などの電子化により従来にない用途としての拡大がすすんでいます。

現在，本格的に使用されているものはテレビの選局機構で，普通の多連押ボタンスイッチ，静電容量スイッチ，キーボード・スイッチなどの種類があります。いずれも情報の入力用として人と機器とのインターフェースを行うものですが，多連機械式押ボタンスイッチ以外はキーボードとしての機能を持ったものです。

その他テレビ関連としてはリモコン用装置，ＴＶＲ等にもキーボードが使用されはじめています。

ラジオ，チューナなどにも周波数シンセサイザと組合せたキーボード式の選局方式のものが出てきています。

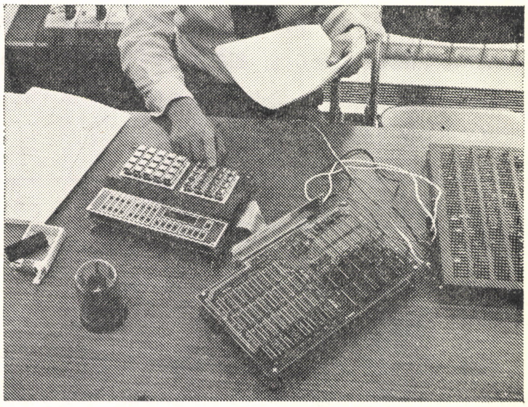
そのほかの一般家電製品もマイコン導入によって，キーボードとのつながりが深くなってきました。この場合のキーボードは，それぞれの使用条件を考慮した独特の設計が必要になるようです。すでに洗たく機や電子レンジ用に全面樹脂のタッチ式キーボード・スイッチが作られていますが，いずれもフィルムで全面をおおい，キートップは省略して，バブル接点や導電ゴム接点を直接操作するタッチ式が多くなっています。

一般家電製品用は，業務用と比較して使用頻度，使用時間などはぐっと少ないですが，逆に環境条件は業務用より大幅にきびしい場合も少なくありません。たとえば電卓用キーボード・スイッチが各家庭に普及した当初，部品メーカーに接点不良として持に込まれたクレームには，ユーザーが誤ってしょうゆをかけたもの，砂糖入りのコーヒーがかかったものなどが持ち込まれた例もあるそうです。そのようなこともあって現在，料理用の電子レンジ，洗たく機，エアコンなどにマイコン内蔵のものが出まわっていますがスイッチはいずれも耐湿性が重要な課題になっています。

マイコンユーザーがキーボードを操作するときにも，そのある程度の注意は必要で，前述のごとく，水分やほこりは避けるにこしたことはありません。又，必要以上に強い力で操作することは寿命の点で好ましくありません。ただ，人の指というのは非常によいクッションだそうで，機械で自動的にキーを押しているのと，人間が指先の感触をもとに操作するのではキー単体に加わる力は大幅にちがい，寿命にも大きくひびいてくるようで，普通に使っている分には必配はないようです。

キーの配列については通常の文字，記号についてはほぼ共通ですが，SHIFT，RETURN，等のキーの配置，あるいはキートップそのものの大きさなどにいろいろな形状があり，いわゆるタイプライタとはちがったキー操作が多くなるためくふうがこらされています。

キーの配置を平面的に一直線にせず，キー・トップが指先にふれやすいよう傾きを持って配置されたもの，タッチ式のキーでキーＯＮを確認するための音発生装置の組み込まれたものなど，アマチュアマイコンの分野でも豊富な種類が出回ってきましたのはマイコンマニアにとってはありがたいことです。



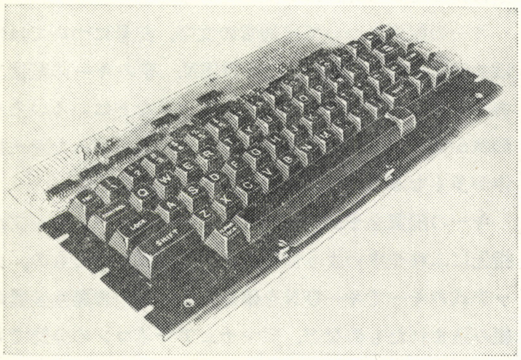
キーボード関連メーカーの動向

ヒロセチェリー　プレシジョン

〒214　神奈川県川崎市多摩区宿河原2139
TEL　(044)－(933)－3511(代)

米国の機構部品メーカー，チェリー社とわが国の大手コネクターメーカー，ヒロセ電機の合併会社であるヒロセチェリープレシジョン。主に，チェリーの生産するマイクロスイッチ，キーボード・スイッチの輸入販売およびノックダウンを行なっています。有接点方式ではマイクロスイッチの接点と同じ金張りクロスバー接点を使った高信頼設計のものを使用しています。

マイクロコンピュータ用に標準 ASCII コードを出力するエンコーダ付きのもの，アマチュアが自由に出力コードを設定できる「THE　PRO」の輸入も行なっています。



▲THE　PRO

THE　PROは黒色つや消しの67キーを持つキーボードで，128キャラクタ，7ビットのアスキーコード出力です。金69%，白金6%，銀25%という高級メカニカル方式金合金クロスバー接点のキーを使用しています。電源は＋5V（350mA）1電源です。

（株）　ジェルコ

〒229　神奈川県相模原市宮下3－16－21
(0427)(73)6266(代)

現在，キーボードスイッチを月間40万も内外生産していますが，そのうち60%がハンディ電卓用，デスク用のプリンタが20%，残りが周辺端末用となっています。さらに一般スイッチや新商品の電子音発音体も手がけています。

最近新商品として開発したのがソフトクリック・スイッチとフルキーボード。ソフトクリック・スイッチは接点寿命200万回のメカニカル接点キーボードで，動作感触をソフトにし，あわせてクリック感を持たせたものです。

従来の導電ゴム式と比べて安価で接触抵抗が小さいものが得られ，プリンター用キーボードとして使用されます。フルキーボードはマイクロコンピュータ，ホームコンピュータ用として ASCII コード出力を持つもので，キーボードスイッチ部，マトリックス部を生産し，主に対米輸出する計画となっています。

本誌広告中にもふれられている切り忘れ防止スイッチ内蔵のミニプリンター用キーボードなどアイデアある製品も出しています。

松　久　（株）

〒124　東京都葛飾区西新小岩4－6－7
(03)(694)－1212(代)

▲松久のキーボード

各種スイッチの生産をしていますが，最近ではキーボード・スイッチ部門が強化されているようです。マイコンショップなどでも同社のキーボードは目につきます。

MK型メカニカル接点キーボード（低価格，マトリックス出力），MPFK 型無接点キーボード（7ビット＋奇偶パリティ ASCII コード，スナップアクション付き）MKEN 型キーボード（エンコーダ付，薄型でマイコンに最適）などのキーボード・スイッチがあり，品質価格両面でアマチュアにとっても使いやすい製品がそろって

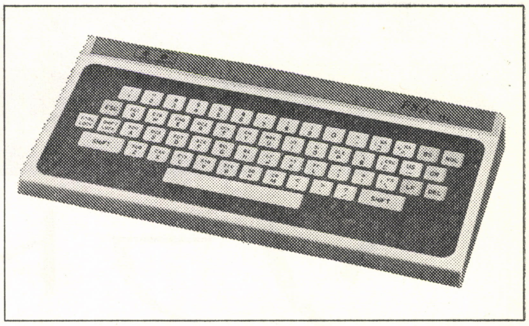
います。

山下電気（株）

〒140　東京都品川区南品川３－６－33
(03)(474)－7431

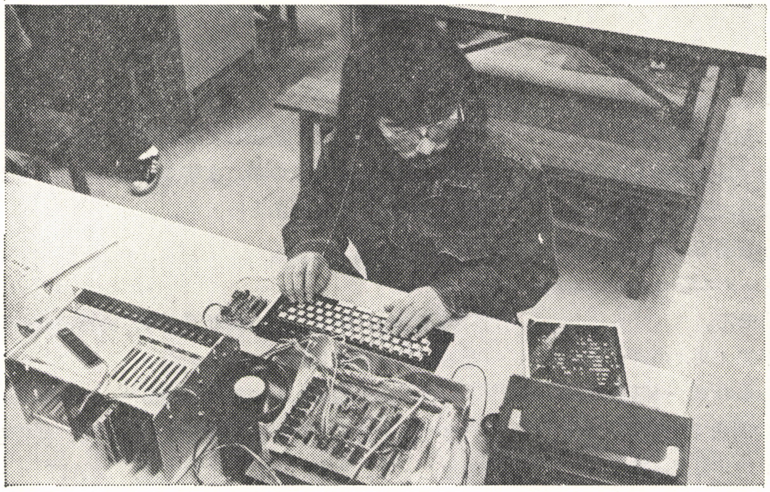
一般産業向けの各種スイッチ，システムを生産しており，一般のアマチュア向けの製品は従来はありませんでした。スルーホール基板を我国でも早期に開発，製造しているというプリント基板技術，フィルムタイプのスイッチに関する技術等々同社の各ＯＥＭ向けに蓄積された技術をまとめあげ，どのアマチュアの手にも入るようにと生産された低価格高機能のタッチ式のフルキーボードは注目されます。

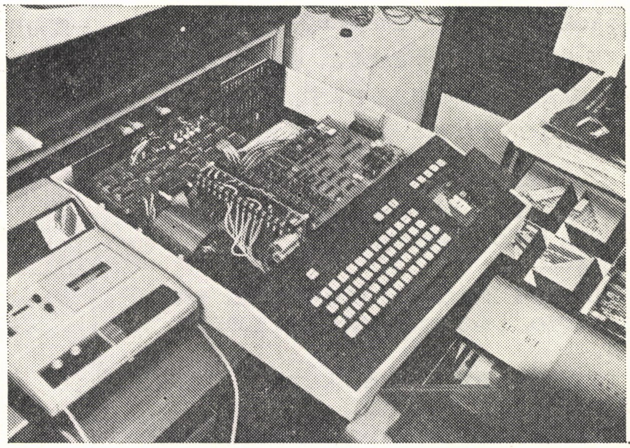
このタッチ式キーボードは TOUCH KEY BOAD



▲山下のＦ８Ａ

Ｆ８Ａで，キー部分は同社の各種ＯＥＭ製品でつみかさねられた技術で作りあげたフィルムタイプのタッチスイッチが使われています。指で押した際のスイッチＯＮを確認するためのトーンによるエコーバックがあり，独特な感触のキー・インが可能です。





連載 3

機械語によるゲーム自作のためのソフトウエアABC

早稲田大学大学院　小 黒 正 樹

1.　はじめに

ほんとうに暑い季節になりましたね。みなさん，いかがお過ごしでしょうか。マイコンも，暑いのは苦手ですから，直射日光に当てないようにしましょう。

ところで最近は，BASIC に対する反省がしきりで，機械語がだいぶ見直されてきたようです。BASIC は，初心者が接するのに適した高水準言語で，便利なものですが，しょせん中味がブラックボックス注[1]なので，本当にマイコンを理解する事はできません。

BASIC は，もともと，1963年アメリカのダートマス大学の J. Kemeny らが開発したもので，会話型である事，編集機能注[2]を有する事などの理由で，広まったのです。ところが，私のように，マイコンを使ってモータの制御を研究しているものにとっては，その実行時間の遅い事から敬遠せざるを得ず，また P-ROM に書き込んでプログラムを固定化しようとすると，機械語でなければならないなど，不便な面があるのです。しかし，なんといっても，むやみやたらにシステムの拡張に走って，機械語を通り越して，BASIC に飛びつくというのは考えものです。

本当の **BASIC** は機械語なのですから。

まず，自分の持っている標準装備のマイコンを自分なりに満足の行くまで勉強してみて，それからシステムの拡張を試みるというのが，本筋ではないでしょうか。本稿の目的も，そこにあるのです。

注[1] ブラックボックス……入力に対する出力の応答がわかっているだけで，中味の構造がわからないもの。

注[2] 編集機能……

a）新しい行番号（例えば105）の文を入力すると，それはすでにある行の，しかるべき位置（例えば 100 と 105の間）に入る。

b）すでに存在する行番号の文を再び入力すると，前にあった同じ番号の文が差し換えられる。

c）すでに存在する行番号のみ書いて，その後に何も文を書かなければ，その番号の行は削除される。

2.　先月の復習

先月号は，筆者が張り切り過ぎて，非常に長い原稿になってしまいました。

みなさん，ちゃんとできましたか？

さて，今月も先月号の宿題を考えながら，復習をしてみましょう。先月の主なポイントは，WAIT ルーチンとパターンの足し算・引き算でした。忘れた人は，もう一度先月号をじっくり見直して思い出してください。

〔問 1〕

〔先月号の宿題の問題〕

電車が走るプログラムを作れ。

ヒント： □ のパターンを電車に見たて，□ を線路として，線路の上を電車が走って行くようにする。

〔解　答　例〕

```
8200  21 F8 83          LXI  H, DIG
   3  06 07             MVI  B, 7
   5  3E 08        X1:  MVI  A, 8
   7  77                MOV  M, A
   8  23                INX  H
   9  05                DCR  B
   A  F2 05 82          JP   X1
```

```
   D   CD  28  82              CALLWAIT
  10   21  F8  83    X2:       LXI  H, DIG
  13   06  07                  MVI  B, 7
  15   3E  54        X3:       MVI  A, 54H
  17   B6                      ORA  M,
  18   77                      MOV  M, A
  19   CD  28  82              CALLWAIT
  1C   3E  54                  MVI  A, 54H
  1E   AE                      XRA  M
  1F   77                      MOV  M, A
  20   23                      INX  H
  21   05                      DCR  B
  22   F2  15  82              JP   X3
  25   C3  10  82              JMP  X2
  28   CD  EF  02    WAIT:     CALL D3
  2B   CD  EF  02              CALL D3
  2E   CD  EF  02              CALL D3
  31   CD  EF  02              CALL D3
8234   C9                      RET
```

このプログラムで，どこがパターンの足し算で，どこが引き算だか分かりますね。

さて復習が終わったところでさっそく今月の課題，キー入力について考えて行きましょう。

3. TK-80 のモニタ・プログラム

第1表，第2表に TK-80 のモニタ・プログラムを示します。これらのプログラムは，キー入力の確認をソフトで行なうためのものです。これらのプログラムを解読してみましょう。人の書いたプログラムを解読するのは，非常に勉強になるますし，プログラミングした人のテクニックを盗む？ 事ができます。どんなに時間がかかってもかまわないからやってみる，という意気込みでTRYしてください。

なお，6月号のルーチンも解読する事をお勧めします。

4. INPUT について

まず，サブルーチン INPUT について考えて行きましょう。このサブルーチンは，

キー入力なし　　Acc＝FF
　　　　　　　　キー・フラグ＝００

キー入力あり
　　　　　　　　Acc＝入力キー・コード（16進数）
　　　　　　　　キー・フラグ＝FF

の動作をします。ここでキー・フラグとは，83F3番地の内容を指し，キー入力されたコードが前のものと同じかどうか比較するためのコード（00 か FF）をストアしておくものです。

INPUT の動作を詳しく述べると次のようです。

①１回のスキャニングにおいて，どのキーも押されてない時は，

```
                 ::
                 ::  KEY INPUT
                 ::
                 ::    ACC=INPUT DATA
                 ::
0216  CD      KEYIN:  CALL INPUT       : KEY INPUT
      2302
              : KEY IN--->  ACC=DATA   & KFLAG SET
              : NON IN--->  ACC=FF     & KFLAG RESET
0219  47              MOV  B, A        : INPUT DATA SAVE
021A  3A              LDA  KFLAG       : ACC=KEY FLAG
      F383
021D  A7              ANA  A
021E  CA              JZ   KEYIN       : IF ZERO JMP KEYIN
      1602
0221  78              MOV  A, B        : INPUT DATA RESTORE
0222  C9              RET
                 ::
                 ::  KEY INPUT SUB
                 ::
0223  CD      INPUT:  CALL KEY         : KEY SCAN
      4702
0226  3C              INR  A
0227  CA              J7   NOKEY       : JMP NON INPUT
      4202
022A  CD              CALL D2          : WAIT CHATTERING TIME
      EA02
022D  CD              CALL KEY         : KEY SCAN
      4702
0230  47              MOV  B, A        : INPUT DATA SAVE
0231  3C              INR  A
0232  CA              JZ   NOKEY       : JMP NON INPUT
      4202
0235  3A              LDA  KFLAG       : A=KEY INPUT FLAG
      F383
0238  A7              ANA  A
0239  C2              JNZ  $-15        : JMP IF KEY FLAG IS SET
      2A02
023C  3D              DCR  A           : A=FFH
023D  32              STA  KFLAG       : SET KEY INPUT FLAG
      F383
0240  78              MOV  A, B        : INPUT DATA RESTORE
0241  C9              RET
0242  06FF    NOKEY:  MVI  B, 0FFH
0244  C3              JMP  $-7
      3D02
```

≪第１表≫
TK-80 モニタ・サブルーチン KEY INPUT

```
          ::
          ::    KEY SCAN & CONVERT HEXA DATA SUB
          ::
0247 1600 KEY:  MVI  D, 0
0249 42         MOV  B, D
024A 3EEF       MVI  A, 0EFH
024C D3FA       OUT  0FAH       :PORT C SCAN LIN DATA SET
024E DBF8       IN   0F8H       :KEY SCAN 0--->7
0250 EEFF       XRI  0FFH       :COMPLEMENT
0252 C2         JNZ  KEYI
     7102
0255 0608       MVI  B, 8
0257 3EDF       MVI  A, 0DFH
0259 D3FA       OUT  0FAH       :PORT C SCAN LIN DATA SET
025B DBF8       IN   0F8H       :KEY SCAN 8--->F
025D EEFF       XRI  0FFH       :COMPLEMENT
025F C2         JNZ  KEYI
     7102
0262 0610       MVI  B, 10H
0264 3EBF       MVI  A, 0BFH
0266 D3FA       OUT  0FAH       :PORT C SCAN LIN DATA SET
0268 DBF8       IN   0F8H       :KEY SCAN FUNCTION
026A EEFF       XRI  0FFH       :COMPLEMENT
026C C2         JNZ  KEYI
     7102
026F 3D         DCR  A          :A=FFH
0270 C9         RET
0271 0F   KEYI: RRC
0272 DA         JC   $+7        :DATA=X--BIT?
     7902
0275 14         INR  D
0276 C3         JMP  KEYI
     7102
0279 7A         MOV  A, D
027A B0         ORA  B          :SCAN LINE--->DATA MODIFY
027B C9         RET
```

≪第2表≫ TK-80 モニタ・サブルーチン KEY

キー・フラグ=00

Acc=FF

として戻る。

② 1回のスキャニングにおいて，キーが押されている事がわかったら，キー・フラグを比較して，前から押し続けているキーかどうかを調べる。

(キー・フラグがFFつまり0でないなら，前と同じキーを押している事になる。)

③ もしそうならキーが離されるまで待ち，離されると，

キーフラグ=00

Acc=FF

として戻る。

④ また，もし今回初めて押されたキーである場合は，チャタリングタイマの設定時間だけ待ち合わせ，その後で，

キー・フラグ=FF

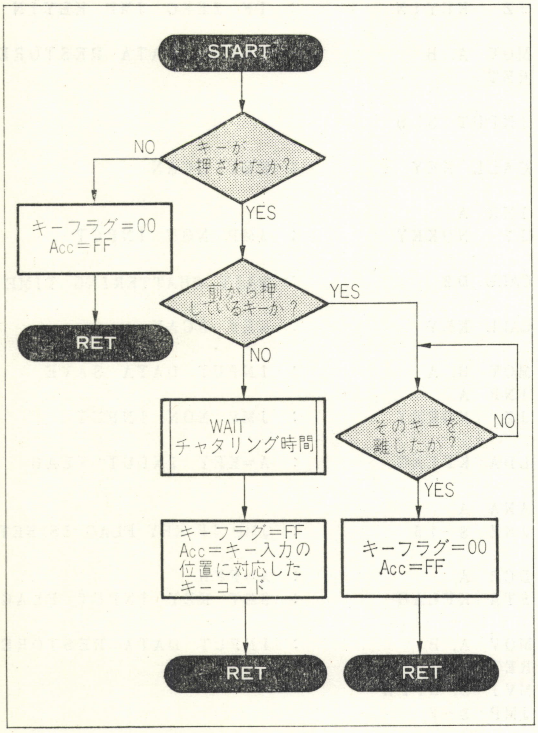
Acc=キー入力の位置に対応したキー・コードとして戻る。

この動作をわかりやすく，**第1図**にまとめておきます。まだ，はっきりとわからないと思いますが，続けて先を読んでください。だんだんわかってきます。

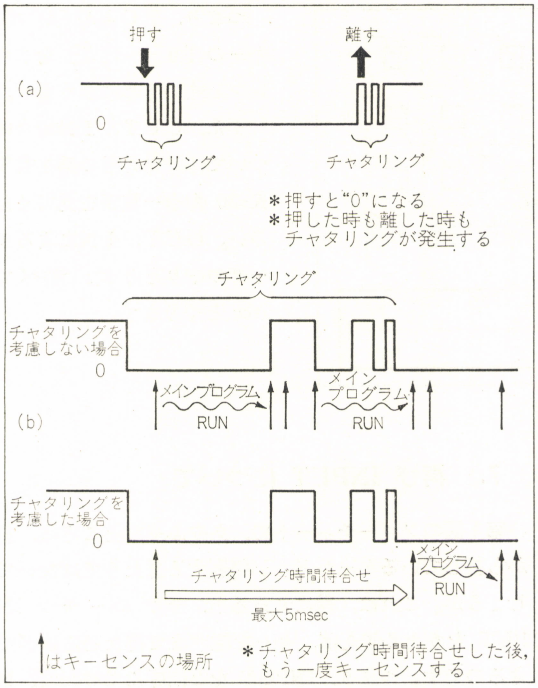
5. チャタリング

チャタリング (chattering)，がたがたする事。機械のスイッチはすべてその操作時に，スイッチの接点が，ごくわずかな時間だけついたり離れたりを繰り返しています。これを，チャタリングといいます。人間の感覚では，わずかな時間なのですが，コンピュータのようなデジタル回路の場合には，チャタリングを考慮しないと，とんでもない事になります。

第2図を見てください。チャタリングを考慮していないと，一度しかキーを押さないのに，二度以上プログラムが走ってしまいます。これでは，どんなプログラムを書いても意味がなくなってしまいます。そこで，この不安定なチャタリングの時間だけ待ってやって，もう一度キー入力を確認した後で，プログラムを走らせてやればよい事になります。



≪第1図≫ INPUT の動作



≪第2図≫ チャタリングと誤動作

そう，先月号の WAIT ルーチンを使えばいいですね。第1表の022A番地を見てください。CALL D2があるでしょう。TK-80 のキー・ボードスイッチの場合，チャタリングの最大時間は 5 msec となっていますから，それ以上待たせてやれば良いのです。D2 は 9.0176 msec 待つサブルーチンでしたから，これで十分という事になります。

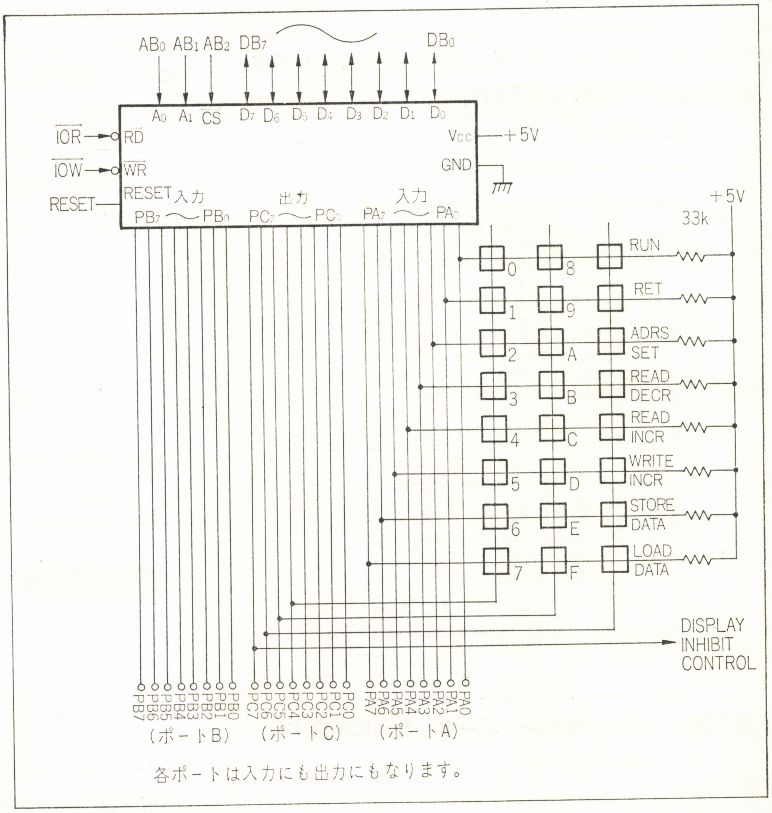
一方，電子スイッチ（トランジスタ），FET によるスイッチング，SCR，TRIAC の ON，OFF，静電式スイッチ等の場合は，メカニカル（機械的）な部分がまったくないので，チャリングはありません。

6. スキャン

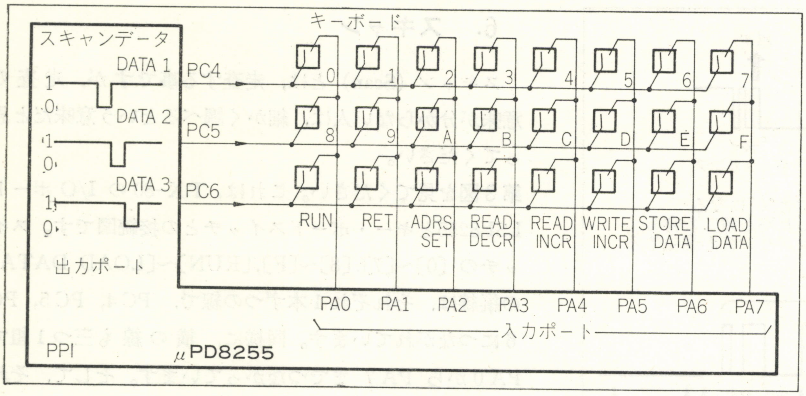
スキャン（Scan）とは，走査する事ですが，走査の意味が分からない人は，細かく調べるという意味だと思ってください。

第3図を見てください。これは，TK-80 の I/O ポート LSI 8255とキー・ボードスイッチとの接続図です。スイッチの〔0〕〜〔7〕,〔8〕〜〔F〕,〔RUN〕〜〔LOAD DATA〕の縦線は，それぞれ1本ずつの線で，PC4，PC5，PC6につながれています。同様に，横の線も三つ1組で PA0から PA7 までつながっています。そして，それぞれ33 kΩの抵抗を介して，＋5Vにつながれています。**第3図**では縦と横の線は交差していますが，スイッチを押した時つながり，押していない時は，離れていると考えてください。今，＋5V（実際は 33kΩの抵抗によりわずかにさがっている）を "1"，0V を "0" とすると，PA0〜PA7 は，キーを押していないと，全部 "1" という事になります。という事は，ポートCから "0" のデータを送ってやれば，たまたま押されていたキーの所が "0" になり，その他は全部 "1" になりますから，どのキーが押されているのかわかる訳です。

第4図を見てください。横の線に, "0" のデータ（スキャンデータ）を順次送ってやれば，押されたキーがわか



≪第3図≫ I/O ポート LSI 8255 とキー・ボードスイッチとの接続



≪第４図≫　スキャニングと配列

ります。これをスキャニングといいます。例えば〔D〕のキーなら，PC５-PA５ の組になり，この時入力ポートには11111011のデータが入ってきます。もちろん〔5〕や〔WRITE INCR〕のキーが押された時も，入力ポートには，11111011のデータが入ってきますが，ポートCがＰＣ４であったり，ＰＣ６であったりするので，違うキーだと判断できる訳です。

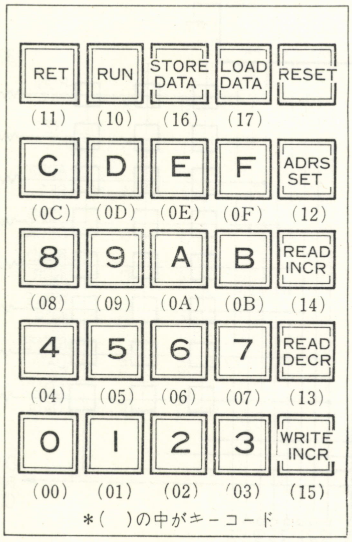
第５図に，ＴK-80 のキー・ボードと，それに対応するキー・コードを示しておきます。

〔問２〕

以上を参考にして，サブルーチンＫＥＹを解読せよ(第２表)。

ヒント　$は，例によって，それ自身の番地を示します。024A番地の MVI A，0 EFH は，

EF＝11101111



≪第５図≫　TK-80のキー・ボードとそれに対応するキー・コード

つまり，ＰＣ４が“0”で，キーの〔0〕～〔7〕をスキャンしている事になります。

また，ＯＵＴ，ＩＮ命令については，先月号の第１表ＴK-80 命令一覧表を見てください。ＯＵＴ，ＩＮによるデータのやりとりは，すべて Acc とやります。

7.　再び INPUT について

第１図のフローチャートで，あやふやなところは，前から押しているキーかどうか判別するあたりではないでしょうか。これは，逆に考えると，サブルーチン INPUT をうまく使えば，キーを離すまで待たせる事ができるのです。つまり，INPUT を２回呼んでやれば，第６図のように動いて，キーを離すまで待ってくれるのです。という事は，INPUT を１回しか呼ばなければ，第７図のようなフローチャートになるのです。

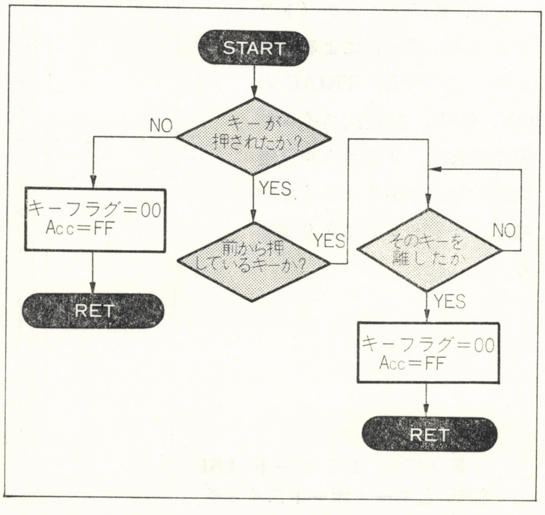
〔問３〕

サブルーチン INPUT を解読せよ

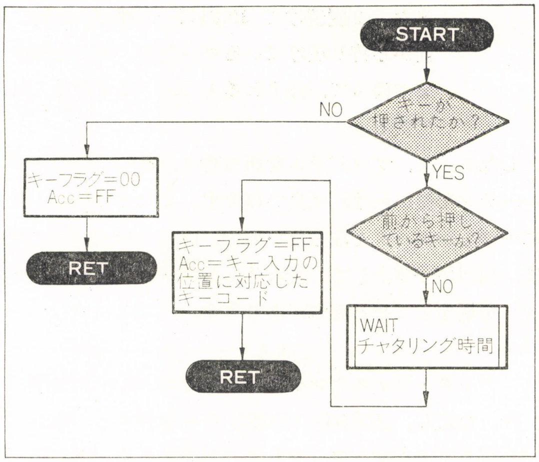
ヒント　第８図参照

ＡＮＡ　Ａは７月号の第２表を参照の事。

キースイッチを押し続けていると（つまり INPUT を２回呼んだ場合)，第８図のＡからＢの間を，いつまでもぐるぐるまわっており，キー・スイッチを離す



≪第６図≫キーを離すまで待つ動作，INPUTが２回続く



≪第7図≫　INPUT が1回だけの時

とCでループを抜け出して

キー・フラグ=00

Acc=FF

として戻ります。

さて6月号から頑張ってきた機械語の総復習として，次の簡単な問題をやってみてください。

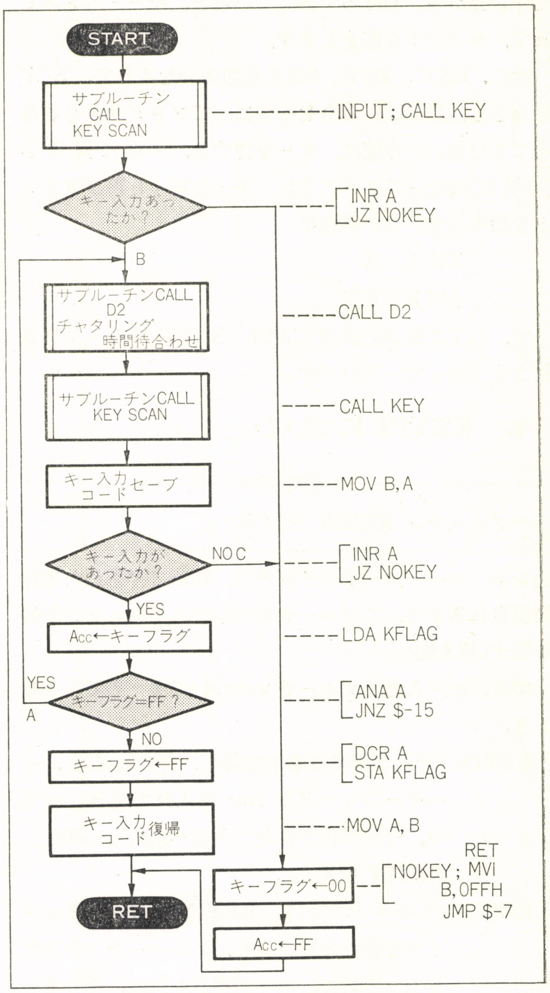
〔問4〕

データ・ディスプレイの下2桁にカウンタを作れ。この時，RESET 以外のいずれかのキーを押した時，カウントを停止し，キーを離すとカウンタをクリアして，また0からカウントを始めるようにせよ。

ヒント　サブルーチン RGDSP と WAIT ルーチンを使う。6月号の第4図を参照する事。また，「キーを離すと」の部分に注意。

〔解答例〕

```
                  ADRES:EQU   83EEH
8200 AF                 XRA   A
  01 32 EF 83           STRA  ADRES+1
  04 32 EC 83 ST:       STA   DATA
  07 F5                 PUSH  PSW
  08 CD A1 01           CALL  RGDSP
  0B CD 23 082          CALL  WAIT
  0E F1                 POP   PSW
  0F 3C                 INR   A
  10 F5                 PUSH  PSW
  11 CD 23 02           CALL  INPUT
  14 3C                 INR   A
  15 C2 1C 82           JNZ   NONT
  18 F1                 POP   PSW
  19 C3 04 82           JMP   ST
  1C CD 23 02 NONT:     CALL  INPUT
  1F AF                 XRA   A
  20 C3 04 82           JMP   ST
  23 01 FF FF WAIT:     LXI   B,0FFFFH
  26 0D       WI:       DCR   C
  27 C2 26 82           JNZ   WI
  2A 05                 DCR   B
  2B C2 26 82           JNZ   WI
  2E C9                 RET
```



≪第8図≫　サブルーチン INPUT

はじめにSTA命令が二つありますが，これはRUNさせた時に，〔8〕〔2〕〔0〕〔0〕　〔0〕〔0〕〔A〕〔F〕の表示が出ているので，アドレス・ディスプレイの上位とデータ・ディスプレイの下位を〔0〕〔0〕にするものです。

ここで INPUT の動作を調べてみましょう。上のプログラムでは，キーを押すとカウントを停止して表示が止まり，キーを離すと〔0〕〔0〕になって再びカウントを始めます。今度は，キーをチョン，チョンと軽くつついてみてください。キー入力が無視される事がありますね。これはキーを押している時に，キー・センスされていないからです。つまり CALL INPUT の所に来てないの

です。だから，しばらく押していると，キー・センスされて，カウントを停止します。

次に，821C，821D，821E番地に00を入れて，NOP命令とし，INPUT 命令を一つにしてプログラムを走らせてください。今度は，キーを押すと，すぐに表示が〔0〕〔0〕になってクリアされ，キーを離すと再びカウントを始めます。この場合は

XRA　A

JMP　ST

で，STに飛び，次の CALL INPUT でキーが離されるまで待っているのです。

8. KEYIN について

〔問5〕

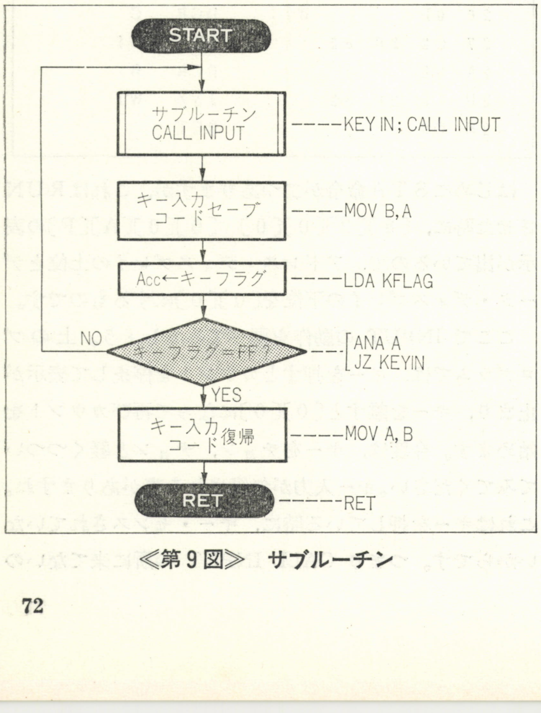
サブルーチン KEYIN を解読せよ。

ヒント　キー・ボードスイッチが，初めて押された事が検出されるまで，このルーチンの中でスキャニングを繰り返す(第9図)。

では，キー入力サブルーチンについてまとめてみましょう。

KEYIN：キーが押されるまで待ち，押されると，そのキーのコードを Acc に入れて戻る。つまり，キーが押されないと先へ進めない時は，KEYIN を使う。

INPUT：このルーチンは，KEYIN と異なりキー・インを待たない。もし，このルーチンを実行している時に，キーが押されれば，そのキーのコードを Acc に入れて戻り，押されないと Acc に FF を入れて戻る。



≪第9図≫　サブルーチン

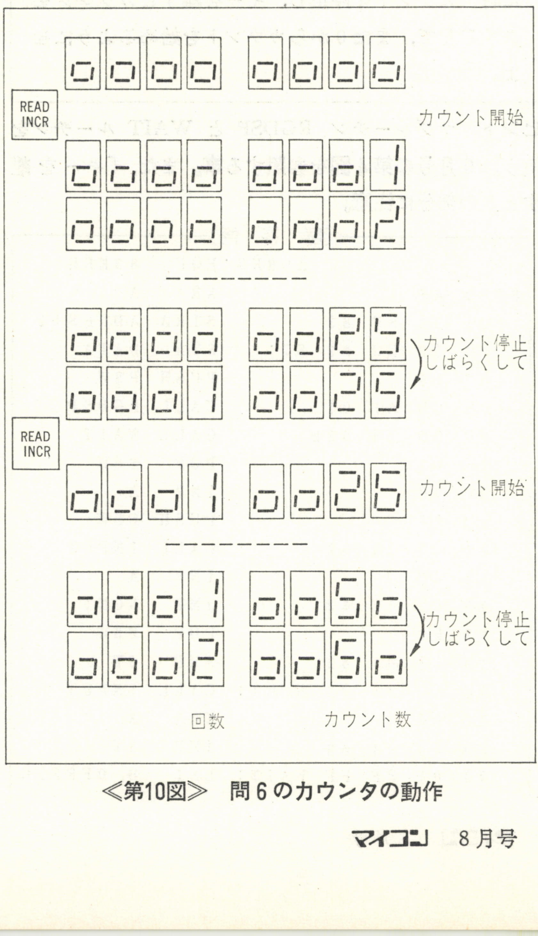
また，2度続けて INPUT が呼ばれた時，前から押し続けているキーなら，キーを離すまで待って，離されると Acc に FF を入れて戻る。

したがって，プログラムを組む時は，この二つのサブルーチンを使いわければ良いのです。またどちらも1度に一つしかデータを取らないので，いくつか必要な時は，何回か呼び出して，読み込んだデータ（キー・コード）を編集してやる必要があります。

〔問6〕

データ・ディスプレイの下2桁にカウンタを作れ。ただし，〔READ INCR〕キーを押すと，0から25までカウントアップして，25で止まり，その時にキーを押した回数，つまり25ずつカウントする事を何回したか（この時は1回）という表示を，アドレス・ディスプレイの下2桁に表わす。次に〔READ INCR〕のキーを押すと，26からカウントを始め，50になるとカウントが止まるとともに，アドレス・ディスプレイの下2桁に2回が表示される。（第10図)。

また，〔READ INCR〕キー以外は，動作せず，カウントアップ中のキー入力も無視するようにする事。



≪第10図≫　問6のカウンタの動作

ヒント 10進数を扱うので，DAA命令を使わなくてはならない。DAA命令は，加算又は減算命令の後に用いる事に注意。また，表示の場所から，83F7と83F5番地と番地をそれぞれカウンタ，回数のストア領域としてやり，サブルーチン SEGCG を使って，LED に表示してやればよい。

〔解 答 例〕

```
               DISP:  EQU   83F4H
8200 21 F7 83         LXI   H,DISP+3
  03 AF               XRA   A
  04 77               MOV   M,A
  05 4F               MOV   C,A
  06 32 F4 83         STA   DISP
  09 C5               PUSH  B
  0A E5               PUSH  H
  0B CD C0 01         CALL  SEGCG
  0E E1               POP   H
  0F C1               POP   B

  10 CD 16 02  KEYI:  CALL  KEYIN
  13 FE 14            CPI   14I
  15 C2 10 82         JNZ   KEYI
  18 06 00            MVI   B,O

  1A 04        ST:    INR   B
  1B 7E               MOV   A,M
  1C C6 01            ADI   1
  1E 27               DAA
  1F 77               MOV   M,A
  20 C5               PUSH  B
  21 E5               PUSH  H
  22 CD C0 01         CALL  SEGCG
  25 CD 42 82         CALL  WAIT
  28 E1               POP   H
  29 C1               POP   B
  2A 78               MOV   A,B
  2B FE 19            CPI   19H
  2D C2 1A 82         JNZ   ST

  30 79               MOV   A,C
  31 C6 01            ADI   1
  33 27               DAA
  34 32 F5 83         STA   DISP+1
  37 4F               MOV   C,A
  38 C5               PUSH  B
  39 E5               PUSH  H
  3A CD C0 01         CALL  SEGCG
  3D E1               POP   H
  3E C1               POP   B
  3F C3 10 82         JMP   KEYI

  42 11 FF FF  WAIT   LXI   D,0FFFFH
  45 1D        WI:    DCR   E
  46 C2 45 82         JNZ   WI
  49 15               DCR   D
  4A C2 45 82         JNZ   WI
  4D C9               RET
```

このように，あるキーに特な意味づけをする事ができます。また820B番地の CALL SEGCG の後には，サブルーチン KEYIN があるので，わざわざ WAIT ルーチンを呼び出して，表示を保持する必要はありません。また，サブルーチンを使う事によるレジスタの破壊に気をつけてください。

さて今月も宿題を出しておきます。少し長いプログラムになるかも知れませんが，7月号のプログラムができた人なら簡単でしょう。

〔今月の宿題〕

〔問1〕のプログラムを応用して，キー・インによって電車のスピードが変えられるようにしてください。WAIT ルーチンは，7月号の〔問4〕を変形して使うと良いでしょう。そして，〔RET〕のキーを押すと電車が止まり，〔RUN〕キーを押すと再び走り出すようにしてください。また，電車のスピードは，みなさんで工夫してみてください。

9. おわりに

今月は，キー入力サブルーチン KEYIN と INPUT について述べました。このサブルーチンは，ゲームで必ず使いますから，各人でよく研究してください。

また先月号では，おもしろいプログラムをたくさん載せましたが，このキー入力サブルーチンを使って，それにいろいろな動作を加えてみるのも勉強になりますよ。

今までの6,7,8月号の内容だけで，もうゲームが作れます。まだ乱数の話はしていませんが，結構おもしろいのができるはずです。TRY してみてください。

来月は，音を出すプログラムと8255 I/O ポートについて考えていきます。

なお，過去3回に渡って，私なりに連載を続けてきましたが，この記事に関する読者のみなさんのご意見を聞かせて下さい。今後の連載の参考にしたいと思います。編集部まで，はがきでお願いします。

では，また来月お会いしましょう。

日本マイコンクラブに入会しましょう！

当クラブは，マイコンをホビーとして楽しみたい方，マイコンを研究や開発に活かそうとしている方，などの集まりです。多数のご参加をお待ちしています。

入会手続きの要領は，本誌日本マイコンクラブ・ニュースの頁をご覧下さい。

今月の表紙

多彩なスタッフ
ソードM200シリーズ

高度な機能がコンパクトに使いやすく組み込まれたソード電算機のM200シリーズは、EXTENDED BASIC, FORTRAN Ⅳ, ASSEMBLERが用意されたスマート・ホームコンピュータです。

特　徴

1 CPUに〝Z 80〟を採用して、処理は高速に行なわれ大幅なスピードアップができます。

2 集積度の高いメモリーの採用により最大64Kバイトまでメモリーが内蔵でき、高度な計算にも利用できます。

3 初心者向けの〝BASIC〟も使えます。

4 英字、数字、記号、カナ文字などの他に、ゲーム用作図・作用表としてグラフィック文字を表示することができ、画面には1920字（80字×24行）まで表示できます。

5 BASICで使用される単語のうち使用頻度の高いものは、専用キーにより自動的に入力できます。

6 ミニフロッピーディスケットにプログラムやデータを格納することができます。ミニフロッピーは3台まで増設可能です。

7 内蔵プリンターにより、プログラムのリストや計算結果が出力できます。

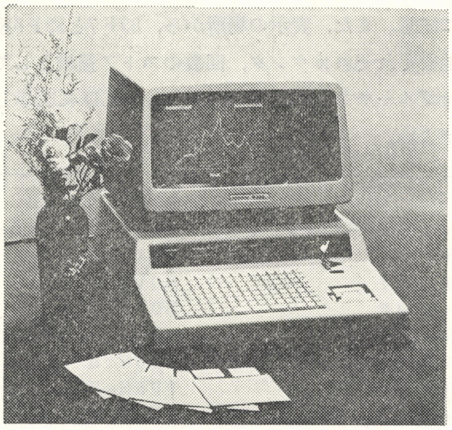
8 カンサスシティ・スタンダードで一般家庭用テープレコーダも使用できます。

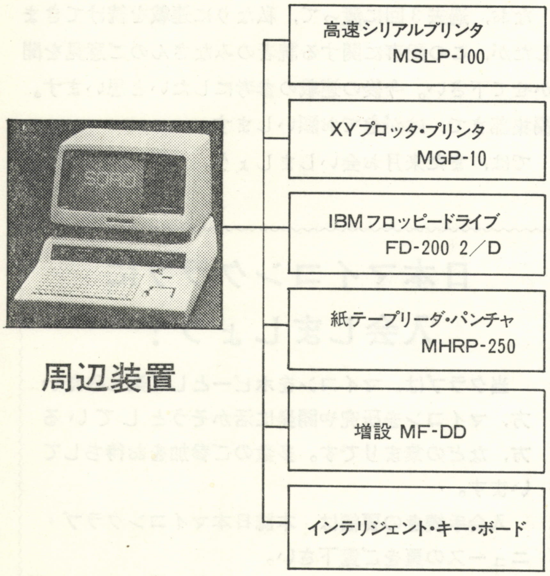
9 S-100バス構造のため、既存の各種インターフェースをそのまま空スロットに入れて使用できます。

10 専用のモデムを使用することによりホストコンピュータとしての使用も可能です。

11 シリアルポートを介して、計測器、作画装置などの入出力装置を接続できます。

12 本格的な科学技術計算用にFORTRAN Ⅳの用意もあります。





周辺装置

豊富な周辺機器・オプション

M200シリーズには図のような豊富なオプションが用意されています。また、S-100バス用I/OモジュールとしてAIO（アナログ入出力モジュール）やDIO（デジタル入出力モジュール）もあります。

くわしくは

〒124 東京都葛飾区西新小岩4－42－12磯間第2ビル
㈱ソード電算機システム　TEL(03)-696-6611

またはソードデモセンター(〒101 東京都千代田区神田駿河台1-6 主婦の友ビル2号館7F　☎(03)-294-7111
も利用下さい。

M220仕様

- CPU：ザイログ社Z－80マイクプロセッサ
- ROM：1 KB
- RAM：32KB（64KBまで拡張が可能）
- 言語BASIC, FORTRAN Ⅳ
- 外部記憶装置：ミニフロッピー1台標準装備（さらに2台増設可）
- 端末用シリアルポート：1
  モデム用シリアルポート：1
- CRT：1920字（80字×24行）

通常払込料金
加入者負担

払込通知票

各票の※印欄は払込人において記載してください。

口座番号	東京	5 51961
加入者名	株式会社 電波新聞社	
金額	億 千 百 十 万 千 百 十 円	
料金	払込み / 特殊	円

払込人住所氏名 ※（郵便番号　　　　　　）

備考

受付局日附印

■読者整理番号

この払込通知票は、機械で使用しますので、下部の欄を汚さないよう特に御注意ください。また、本票を折り曲げたりしないでください。（郵政省）

記載事項を訂正した場合は、その箇所に訂正印を押してください。

切り取らないで郵便局にお出しください。

通常払込料金
加入者負担

払込票

口座番号	東京	5 51961
加入者名	株式会社 電波新聞社	
金額	億 千 百 十 万 千 百 十 円	

※払込人住所氏名

備考

受付局日附印

切り取って郵便局へお出し下さい。

電波新聞社出版物一覧

53. 6. 20現在

◎ホビー・シリーズ			◎単行本		
FMエアチェック入門	1,200円	〒200円	しつけ喪失の国ニッポン	850円	〒160円
スピーカー自作マニュアル	1,200円	〒160円	課長の経営学	870円	〒160円
スピーカーの完全自作	2,000円	〒200円	FM免許・明日では遅すぎる	780円	〒120円
管球式アンプ自作マニュアル	1,800円	〒200円	間違いだらけのコンピュータ導入	1,200円	〒160円
絵で見るオーディオ・クリニック	1,200円	〒160円	オフィス・コンピューター導入から活用まで	1,300円	〒160円
AUDIO & VIDEO	2,200円	〒200円	POPチラシ広告製作集	2,800円	〒200円
アマチュア無線受験マニュアル	1,200円	〒200円	儲かる店はどこが違うか	1,200円	〒200円
アンテナ実践マニュアル	1,500円	〒200円	セールスマンの読心術	850円	〒120円
新BCLマニュアル	1,400円	〒200円	低成長とアイデア経営	1,200円	〒160円
アマチュア無線運用マニュアル	1,100円	〒160円	電気学入門基本18章	1,200円	〒160円
絵で見るマイコン入門	1,200円	〒160円	最新電子部品ハンドブック	4,800円	〒240円
ラジオ・カセット200%活用	1,200円	〒200円	全TV回路図集 第8・9・10集	各5,000円	各〒350円
ビデオカメラ撮りテクニック	1,800円	〒200円	全TV回路図集 第11集 第12集	各5,500円	各〒350円
ラジコンハイテクニック	980円	〒200円	'78電子工業年鑑	15,000円	〒350円

※上記以外にも新聞・出版物がございますので最寄の本社支局へお問合せ下さい。

東京本社	03(445)6111	新潟支局	0252(45)2526	下関支局	0832(67)7478
大阪本社	06(203)3361	北陸総局(金沢)	0762(63)8661	北九州支局(小倉)	093(521)4101
名古屋支局	052(261)4541	福井支局	0776(22)4712	九州総局(福岡)	092(431)7411
札幌支局	011(641)5591	京都支局	075(221)8021	九州販売センター	0963(80)7500
仙台支局	0222(27)7211	神戸支局	078(391)5885	鹿児島支局	0992(20)1733
関東総局(高崎)	0273(26)3206	広島支局	0822(28)5581	長崎支局	0958(45)0923
静岡支局	0542(54)6405	高松支局	0878(61)3111		

◆定期購読をお勧め申し上げます◆

拝啓　時下益々御清祥のこととお慶び申し上げます。

平素は電波新聞をはじめ、弊社の刊行物に対しまして格別のお引立てをいただき、厚く御礼申し上げます。

弊社刊行の雑誌は、ご自宅直送方式の年間定期購読をお勧め申し上げております。スピーディーで確実、そしておトクな年間定期購読をぜひご利用ください。

■ 年間定期購読料

電　気　店	¥12,000	マ イ コ ン	¥4,680
月 刊 Audio	¥ 6,000	ラジオの製作	¥7,200

■ 年間購読の特典

①各誌とも送料は弊社が負担させていただきます。
②特別号も通常の定価でご購読いただけます。
③電気店は、13冊分の購読ができます。
④マイコンは定期特別価格です。

◆確実な振替口座を利用してご送金ください◆

送金手数料が不要で、確実な郵便振替でご送金をお願い申しあげます。手続きは簡単です。右の郵便振替用紙に下記の必要事項を記入し、郵便局窓口に必要金額と共にご提出いただくだけですみます。

①購読申込書に必要事項をご記入ください。なお、書名、年度、号数等をはっきりご記入ください。
②払込通知票、払込票に送金合計金額と住所、氏名をご記入ください。払込通知票と払込票は絶対に切りはなさないようにしてください。
③弊社への御意見・御希望がございましたら、通信欄へ御記入下さい。
④すべて記入が終了しましたら、案内文のみ切り離して郵便局窓口に料金を添えて提出してください。

※振替によるご送金は、着本までに約2週間ほどかかりますのでお含みおきください。
お急ぎの場合は、現金書留に、右購読申込書を同封してご送金ください。

電波新聞社の定期刊行物

だれにも出来る

ラジオの製作

BCL・ハム・オーディオ・エレクトロニクスの入門誌。　定価600円 〒73円

家電・オーディオ・ビデオの専門月刊誌

電気店

定価1,000円 〒73円

全国の電気店経営者、従業員、販売会社、メーカー社員などを読者対象とした専門月刊誌。

オーディオのプレイマガジン

Audio

定価 500円 〒57円

ソフトからハード・タウン情報に至るまでサウンドのトリコにしてしまう魅力タップリの月刊誌。

マイクロコンピューターがわかる雑誌

マイコン

定価 400円 〒41円

続々と開発されるハード、ソフト両面の情報を的確にとらえ、提供します。

※郵便局からの受領証を以て領収書にかえさせていただきます。特に必要な方は通信欄にその旨ご明記下さい。

この欄は、加入者あての通信にお使いください。

購 読 申 込 書

昭和　　年　　月　　日

定期購読誌名	購読自	購読至	送金額（送料当社負担）
	年　月号	年　月号	円

購読希望書籍（雑誌）名	冊数	送金額（送料共）
		円
		円

フリガナ	会社名	所属
送付先住所 □□□-□□		

フリガナ	電話	年令	性別
送付先貴名　㊞		才	男・女

通信欄

この、払込通知票は、機械で使用しますので、下部の欄を汚さないよう特に御注意ください。また、本票を折り曲げたりしないでください。（郵 政 省）

●愛読者カードで「マイコン」の編集にご協力下さい●

「マイコン」を皆さんの参加できる雑誌にしたいと心がけております。ぜひ皆さんのご意見、ご希望をお聞かせ下さい。ただちに誌面に反映させるとともに、貴重な資料として保管させていただきます。

必ずハサミでお切り取り下さい

郵便はがき

料金受取人払

141-

大崎局承認

99

差出有効期間
昭和54年3月
30日まで

(受取人)
東京都品川区
東五反田1—11—15

電波新聞社 出版部
マイコン編集部 行

ご住所	〒 TEL		
ご氏名	(ふりがな)	年令	オ
ご職業		学校名又はお勤め先	
購読いただいている当社刊行紙誌	□電波新聞　□電気機械工業新聞　□電波週刊コンピューター □ラジオの製作　□電気店　□月刊Audio　□その他		
どんなホビーを楽しんでおられますか	□オーディオ，□アマチュア無線，□エレクトロニクス工作 □カメラ，□車，□旅行，□その他(　　　　)		
購読一般新聞名		購読雑誌名	

マイコン　8月号愛読者カード

●「マイコン」今月号の記事の中で、とくに関心のあった記事の中から3つのテーマをお知らせ下さい。

1.（　　　　　　　　　　）
2.（　　　　　　　　　　）
3.（　　　　　　　　　　）

●今後どのような記事を希望されますか

●本誌を何でお知りになりましたか

A□新聞、雑誌の広告で　　D□(　　　　　)で実物を見て
B□人にすすめられて　　E□当社新聞・雑誌広告で
C□当社からの案内で　　F□その他(　　　　　)

●マイクロコンピュータをお持ちですか

A□すでに使用している＝使用機種名(　　　　　)
B□使用していないが近々購入を予定している＝希望機種名
(　　　　　)
C□当分使用する予定はない

●あなたはマイクロコンピュータで今後何をしたいと考えておられますか。

●日本マイコンクラブに　A□入会している　B□入会していない

電波新聞申込み欄（1ヵ月 2300円）

（日刊）**電波新聞**を　　月　　日より　　部申込みます。

氏名　　　　　　　　　　㊞

必ずハサミでお切り取り下さい

●「マイコン」は予約購読によりお手もとへ●

読者の皆さんに確実に「マイコン」誌が届きますよう予約購読をおすすめします。送料は本誌が負担いたします。

予約購読料：一ヵ年（十二冊）四、六八〇円

MEMORY

■MB7000(BIPOLAR ROM)シリーズ

構成(W×B)	品名	相当品	DIP
32×8	MB7051	IM5610	16
	MB7056(O.C)	IM5600	
256×4	MB7052	IM5623	
	MB7057(O.C)	IM5603	
512×4	MB7053	IM5624	
	MB7058(O.C)	IM5604	
1024×4	MB7054	IM56S26	18
	MB7059(O.C)	IM56S06	
1024×8	MB7055	—	24
	MB7060(O.C)		

■MB8000(MOS ROM)シリーズ

構成(W×B)	品名	相当品	DIP
256×8	MB8513	(i 1702A)	24
1024×8	MB8518H	i 2708	
	MB8518E		
	MB8308E	i 2308	
	MB8308N		
2048×8	MB8516	i 2716	

■MB7000(BIPOLAR RAM)シリーズ

構成(W×B)	品名	相当品	DIP
128×1	MB7047	MCM10147	16
256×1	MB7042H	MCM10152	
	MB7042	F10410	
	MB7044		
64×9	MB7063	F93419	28
256×4	MB7071H	—	QIT 24
	MB7071E		
	MB7071N		
	MB7072E	—	22
	MB7072N		
1024×1	MB7046H	F10415A	16
	MB7046	F10415	
	MB7061H	F93415A	
	MB7061	F93415	
1024×4	MB7067	—	22
	MB7077	—	

■MB8000(MOS RAM)シリーズ

構成(W×B)	品名	相当品	DIP
256×4	MB8101E	i 2101	22
	MB8101N		
	MB8111E	i 2111	18
	MB8111N		
	MB8112E	i 2112	16
	MB8112N		
1024×1	MB8115Y	i 2115 (open-drain)	
	MB8115H		
	MB8115E		
	MB8115N		
	MB8125Y	i 2125 (3-state)	
	MB8125H		
	MB8125E		
	MB8125N		
	MC8102	i 2102	
1024×4	MB8114H	i 2114	18
	MB8114E		
	MB8114N		
	MB8114EL	i 2114L	
	MB8114NL		
4096×1	MB8144H	TMS4044	
	MB8144E		
	MB8144N		
1024×1	MB8401E	IM6508	16
	MB8401N		
	MB8411E	IM6518	18
	MB8411N		
1024×1	MB8103	i 1103	
4096×1	MB8215E	—	22
	MB8107Y	i 2107B TMS4060	
	MB 8107H		
	MB8107E		
	MB8107N		
	MB8224E	i 2104 MK4096	16
	MB8224N		
	MB8227H	MK4027	
	MB8227E		
	MB8227N		
16384×1	MB8116Y	MK4116	
	MB8116H		
	MB8116E		
	MB8116N		

★上記の他　CMOS、TTL、リニアICも各種用意しております。

■周辺用IC

品名	概要	相当品	DIP
MB8862H/E/N ＊	Peripheral Interface Adapter	MC6820	40
MB8863H/E/N ＊	Asynchronous Communication Interface Adapter	MC6850	24
MB8864H/E/N ＊	Synchronous Serial Data Adapter	MC6852	
MB8865	DMA Controller	—	40
○ MB8866	Floppy Disk Controller	—	
MB8867	Clock Generater	—	24
MB8868	Universal Asynchronous Receiver Transmitter	TR1602A	40
○ MB8869	CRT Controller	—	RIP 64
MB8872	ROM. I/O. Timer	MC6846	40
MB424	Bus Driver/Receiver	MC6880 8T26	16
MB425	Bidirectional Bus Driver (Non-Inverting)	i 3216/ i 8216	
MB426	Bidirectional Bus Driver (Inverting)	i 3226/ i 8226	
MB485～MB488	Hex Three State Buffer/ Inverterters	MC6885～ MC6888	
MB471	Input/Output Port	i 3212/ i 8212	24
MB472	Priority Interrupt Controller	MC6828	

＊印　H表示はMPU MB8861H用、E表示はMPU MB8861E用、N表示はMPU MB8861N用

○印　発売予定品

フル ラインアップとあいなりました、
富士通ICファミリの面々にござりまする。

MB8861H/E/N(8Bit Parallel Microprocessor)

品名	tcyc	相当品	DIP
MB8861H	1.0μs	MC6800	40
MB8861E	1.5μs		
MB8861N	2.0μs		

MB8871H/E/N(8Bit Parallel Microprocessor with Clock and RAM)

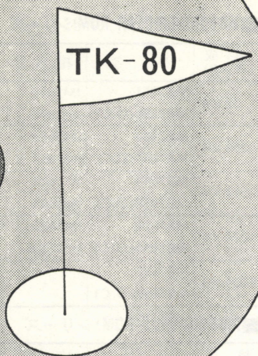
品名	tcyc	相当品	DIP
MB8871H	1.0μs	MC6802	40
MB8871E	1.5μs		
MB8871N	2.0μs		

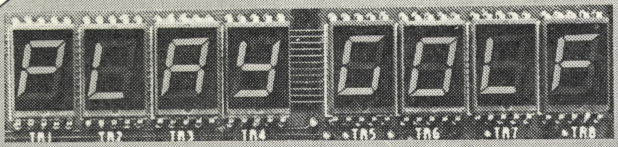
MB8840シリーズ(4Bit Microcomputer)

品名	RAM	ROM	I/Oポート	DIP
MB8841	128×4	2K×8	37	42
MB8842			23	28
MB8843	64×4	1K×8	37	42
MB8844			23	28
MB8849 (エバリュエーション用チップ)	128×4	2K×8 (外付)	37	64

富士通　富士通株式会社　半導体営業部　〒105 東京都港区新橋6-1-1(秀和御成門ビル) TEL.(03)437-2111
大阪(06)344-1101　名古屋(052)201-8611　札幌(011)271-4311　仙台(0222)64-2131　金沢(0762)63-7621　長野(0262)26-8222
静岡(0542)54-9131　岡山(0862)26-2211　広島(0822)21-2288　高松(0878)51-8167　福岡(092)411-6311　那覇(0988)54-0655

ミニプログラム教室





ゴルフゲームを楽しもう

東京工学院専門学校
時国　修

広大なグリーンの上でプレイする，あの爽快なゴルフと同じようなわけにはいきませんが，一応ゴルフゲームのまねごとのようなゲームを，マイコンTK-80にやらせてみようと考えたのが今月のミニ・プログラム教室のPLAY GOLF です。

≪遊び方≫

①8200番地から順に機械語でプログラムを入力します。このとき8300番地からのゴルフボール表示データを入力するのを忘れないでください。これも〔WRITE INCR〕キーでプログラムを入力するのと同じやり方で入れます。

②〔8〕〔2〕〔0〕〔0〕〔ADRS SET〕〔RUN〕とキーを押し，8200番地からプログラムを走らせます。

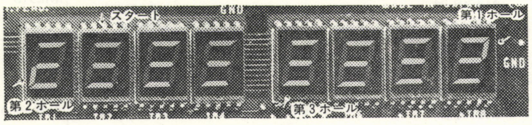
③すると LED には，PLAY GOLF と表示されます。これは PLAY GOLF ゲームの始まりを意味します。

④〔RUN〕キーを押します。これでゴルフボールを打ってもよいという始まりのキーだと思ってください。

⑤〔READ INCR〕のキーを押すことがすなわちクラブでゴルフボールを打つことと思ってください。〔READ INCR〕キーを押すとゴルフボールは LED の左はじの上から何点か前に進みます。前はこの場合右側です。

⑥ゴルフボールの軌跡は第1図のようになります。この軌跡の途中に「ホール」があります。ゴルフボールがうまくこの「ホール」で止まれば「ホールイン」となります。ボールが「ホール」を越えて行きすぎた場合は，〔LEAD DECR〕キーを押してください。ゴルフボールは逆に戻ります。ゴルフボールは4コマを最大限として何コマ動くかはアトランダムです。

⑦ボールが「ホールイン」しますと，今までの打数を右側ＬＥＤ２桁に表示し，左側ＬＥＤが三のマークを表示し点滅いたします。



≪第１図≫　ホールの位置とボールの軌跡

⑧第１のホールが終われば第２のホールをめざして〔READ INCR〕キーを押しますが，この時〔RUN〕キーを押し三マークの点滅を止めてから，〔READ INCR〕のキーを押してください。

⑨ゲームは第３ホールまでで終わりです。この時の打数を少なくするようにするのは，本当のゴルフと同じですが，このゲームは偶然だけが支配するゲームですから，あなたのゴルフのテクニックはまるで通用しません。

⑩もう一度ゲームを続ける場合は三マークが点滅している時〔RET〕のキーを押しますと，また例の“PLAY GOLF”がＬＥＤに表示されます。

≪プログラム≫

プログラムはフローチャートとよく見較べて，考えてみてください。8200～820Ｂまでは，83Ｆ4，83Ｆ5，83Ｆ6，83Ｆ7番地を00（H）とします。83Ｆ4～83Ｆ7の四つの番地は，ＴＫ-80においてはＬＥＤに16進数が表示されるデータを入れる番地です。CALL, SEGCG（CD, C0，01）を実行しますと，この83Ｆ4～83Ｆ7番地に記憶されているデータがＬＥＤに表示されます。

820Ｃ～8216番地までのプログラムはＲＵＮキーによりゲームを開始させるものです。またPLAY GOLF を表示します。

8217～822F 番地 Cレジスタに乱数を作ります。これはキーを押すタイミングにより数が変化することを利用しています。

8230～8251番地は，〔READ DEC〕キーか〔READ INCR〕キーかによりゴルフボールを進めたり，後ろへ進めたりするプログラムです。

8252～8267番地は打数をカウントし又「ホールイン」を検出し，打数を表示させる部分です。ここまでがおおよそのメインプログラムです。

STD (8268～8282) はサブルーチンPLAY GOLF のデータを83F8～83FFまでに記憶させています。

83F8～83FF までの番地にデータを記憶させればただちにそのセグメントデータによりLEDが光ります。

DIS (8284～828A) は8300から8333番地までに入っているデータを読み，ゴルフボールをLED上に光らせます。

8300番地からのデータは偶数番地が光らせるべきLEDの番地で，奇数番地はLEDのセグメントデータで，光らせるべきセグメントはどれかを表わします。

DLY (828B～8294) はTK-80の27ms タイマーサブルーチンを21(H)回……$33_{(10)}$ 回呼び出し約 900 ms の遅延を作り出しています。

ERA (8295～82A2) はLEDをすべて消します。83F8～83FF までの番地をすべて$00_{(H)}$とすれば消えます。

CUT (82A3～82AB) は打数をカウントし，これを83F番地に記憶します。そうすれば，CALL, SEGCG によりすぐに打数が右側2個のLEDに表示されます。

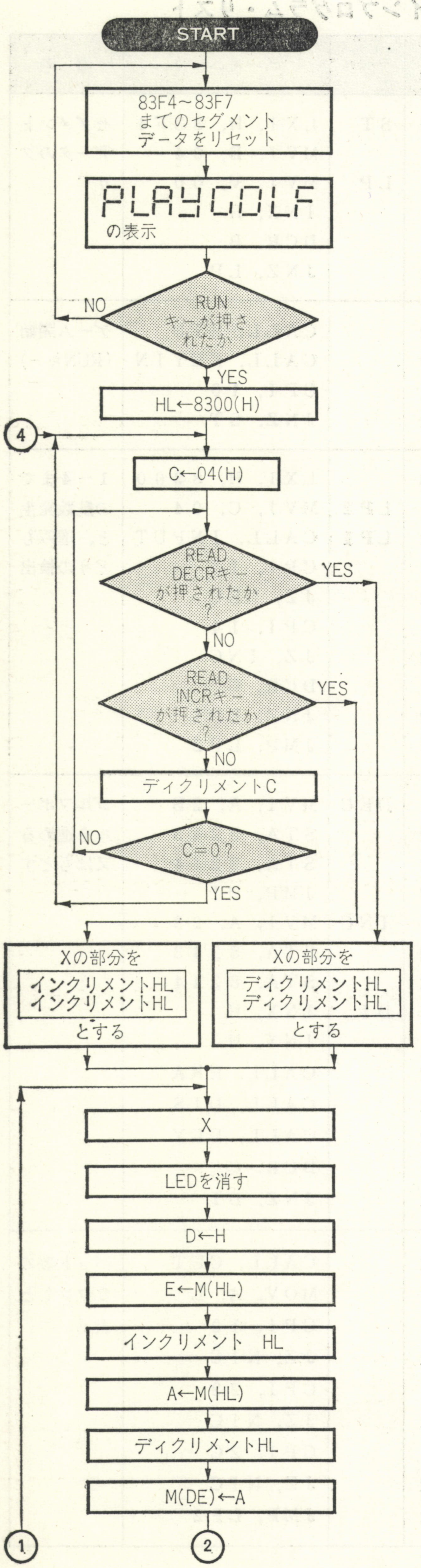
NIC (82AC～82CC) は「ホールイン」の検出により左側LEDに三を出しさらに点滅させる部分です。

さらに次のホールへ向うか，START へもどるかを判断します。〔RUN〕は次のホールをめざす場合で，〔RET〕は STARTへもどる場合に押します。

メインプログラム・リスト

番地	機械語	ラベル	ニーモニック	備考
8200	21 F4 83	ST	LXI, H, 83F4	セグメントデータのクリア
03	06 04		MVI, B, 04	
05	36 00	LP	MVI, M, 00	
07	23		INX, H	
08	05		DCR, B	
09	C2 05 82		JNZ, LP	
0C	CD 68 82		CALL, STD	ゲーム開始(RUNキー)
0F	CD 16 02		CALL, KEYIN	
12	FE 10		CPI, 10	
14	C2 00 82		JNZ, ST	
17	21 00 83		LXI, H, 8300	1～4までの乱数発生と，進みもどりの検出
1A	0E 04	LP2	MVI, C, 04	
1C	CD 23 02	LP1	CALL, INPUT	
1F	FE 13		CPI, 13	
21	CA 30 82		JZ, DEC	
24	FE 14		CPI, 14	
26	CA 3B 82		JZ, INC	
29	0D		DCR, C	
2A	C2 1C 82		JNZ, LP1	
2D	C3 1A 82		JMP, LP2	
30	3E 2B	DEC	MVI, A, 2B	ゴルフボールを進める又はもどす
32	32 43 82		STA, 8243	
35	32 44 82		STA, 8244	
38	C3 43 82		JMP, DI	
3B	3E 23	INC	MVI, A, 23	
3D	32 43 82		STA, 8243	
40	32 44 82		STA, 8244	
43	23	DI	INX, H	
44	23		INX, H	
45	CD 95 82		CALL, ERA	
48	CD 84 82		CALL, DIS	
4B	CD 8B 82		CALL, DLY	
4E	0D		DCR, C	
4F	C2 43 82		JNZ, DI	
52	CD A3 82		CALL, CUT	パット数のカウントと表示
55	7D		MOV, A, L	
56	FE 10		CPI, 10	
58	CA AC 82		JZ, NIC	
5B	FE 22		CPI, 22	
5D	CA AC 82		JZ, NIC	
60	FE 2C		CPI, 2C	
62	CA AC 82		JZ, NIC	
65	C3 1A 82		JMP, LP2	

フローチャート

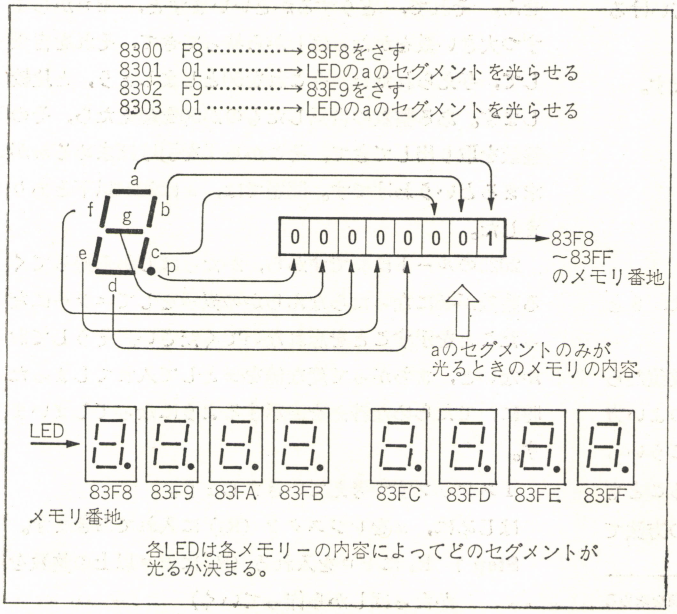


サブルーチン・プログラム

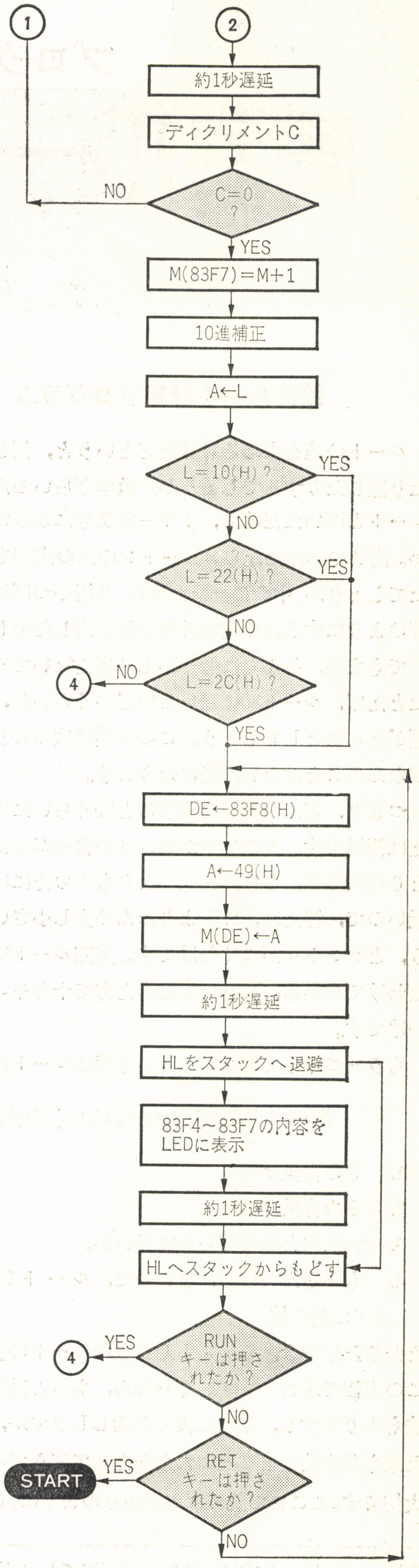
番地	機械語	ラベル	ニーモニック	備考
8268	21 F8 83	STD	LXI, H, 83F8	PLAY COLF の表示データ
6B	36 73		MVI, M, 73	
6D	23		INX, H	
6E	36 38		MVI, M, 38	
70	23		INX, H	
71	36 77		MVI, M, 77	
73	23		INX, H	
74	36 6E		MVI, M, 63	
76	23		INX, H	
77	36 3D		MVI, M, 3D	
79	23		INX, H	
7A	36 3F		MVI, M, 3F	
7C	23		INX, H	
7D	36 38		MVI, M, 38	
7F	23		INX, H	
80	36 71		MVI, M, 71	
82	C9		RET	
83	00		NOP	
8284	54	DIS	MOV, D, H	ゴルフボールを点灯
85	5E		MOV, E, M	
86	23		INX, H	
87	7E		MOV, A, M	
88	2B		DCX, H	
89	12		STAX, D	
8A	C9		RET	
828B	D6 21	DLY	MVI, B, 21	時間を遅らせる
8D	CD EF 02	LP3	CALL, D3	
90	05		DCR, B	
91	C2 8D 82		JNZ, LP3	
94	C9		RET	
8295	11 F8 83	ERA	LXI, D, 83F8	LEDを消す
98	06 08		MVI, B, 08	
9A	3E 00		MVI, A, 00	
9C	12	LP4	STAX, D	
9D	13		INX, D	
9E	05		DCR, B	
9F	C2 9C 82		JNZ, LP4	
A2	C9		RET	
82A3	11 F7 83	CUT	LXI, D, 83F7	パット数のカウント
A6	1A		LDAX, D	
A7	C6 01		ADI, 01	
A9	27		DAA	
AA	12		STAX, D	
AB	C9		RET	

82AC	11 F8 83	NIC	LXI, D, 83F8	パット数の表示とホールインの表示
AF	3E 49		MVI, A, 49	
B1	12		STAX, D	
B2	CD 8B 82		CALL, DLY	
B5	E5		PUSH, H	
B6	CD C0 01		CALL, SEGCG	
B9	CD 8B 82		CALL, DLY	
BC	E1		POP, H	
BD	CD 23 02		CALL, INPUT	
C0	FE 10		CPI, 10	
C2	CA 1A 82		JZ, LP2	
C5	FE 11		CPI, 11	
C7	CA 00 82		JZ, ST	
CA	C3 AC 82		JMP, NIC	

8300	F8 01 F9 01	ゴルフボール表示のデータ
04	FA 01 FB 01	
08	FC 01 FD 01	
0C	FE 01 FF 01	
10	FF 02 FF 40	
14	FE 40 FD 40	
18	FC 40 FB 40	
1C	FA 40 F9 40	
20	F8 40 F8 10	
24	F8 08 F9 08	
28	FA 08 FB 08	
2C	FC 08 FD 08	
30	FE 08 FF 08	



《第2図》ゴルフボールのデータ



4

坊ちゃんの
プログラミング実践教室

簡易ルート計算プログラム

庄　司　渉

簡易ルート計算プログラム

ルートの値を求める計算などというと，何を思い出したり感じたりするでしょうか。数学ぎらいのあなたならルートと聞いただけで，イヤーな気分になったでしょうか。高3のあなたならニュートンのあの式[注1]を思い出したでしょうか。中3のあなたなら，2桁づつ区切って割り算のようにするあの変な計算を思い出したでしょうか。

でもまあ，そんなにむづかしく考えないでください。たとえば，ルート30はだいたいどのくらいか，という問題があったとしましょう。この問題は次のように考えればなんのことはない問題になります。

つまり，どんな数を自乗すると30ぐらいになるか。答えは簡単です。5の自乗が25，6の自乗が36だから，5と6の間の数。さらに30は36よりも25の方にほんの少し近いので，答えは，5.5よりほんの少し小さい数であろう，とケントウがつくわけです。実際ルート30は約5.48なわけですから，こういった考え方で十分やっていけるわけです。

もう一つやってみましょう。今度はルート70です。

ルート70はだいたいいくらか

1. 8の自乗は64
2. 9の自乗は81
3. 70は64と81のどちらに近いか。
4. もちろん64の方に近いので，ルート70は，8と8.5の間の値

となるわけです。ちょっとした数のルートの整数値ならこの方法で求まります。もちろん，もっと効率のよい方法もありますし，それは後でお話ししますが，こういった最も基本的なところにたちかえって考えてみることも大切です。ここまで読めばおわかりのように，この方法でルートの値を求める計算の下準備のために先月の宿題が必要になってくるわけです。ここでやってみましょう。

先月の宿題から

xがゼロ以上，2024以下の整数の時，次の式を満たす整数mの値を求めよ。

$$m \geqq \sqrt{x} < (m+1)$$

という問題だったわけです。ヒントにも書きましたように，xが50の時に，mは7となります。なぜなら，この問題は次のように書きかえられるからです。

xはどんな整数の自乗に一番近いか。ただし，自乗したものはxより小さくなければいけない。

50に一番近くて，上の条件にあう数といったら，7の自乗が49ですから，当然7ということになります。

この問題のアルゴリズムを変えてみましょう。私達はxが50と与えられますと，七七（シチシチ），四九（シジュウク）と思い浮かべて，7とわかるわけですが，マイコンにはそれができません。それで，どうするかといいますと，ゼロから1ずつ大きい数をかたっぱしから持ってきて，それを自乗して，与えられたx，今これを50としましょう，と比較します。ある整数の自乗したものが50を越えたら，その整数を取り出してきて，そこから1を引けば求めるmが求まるというわけです。問題では，xは2024以下とありました。

2025のルートは45ですから，かたっぱしから持ってくる整数が46になったらなんらかの表示をしてエラーになったことを示すことを忘れないでください。そうしておかないと，まちがって変な値をxとして入れてしまった時に，でたらめな答えを表示するようになってしまいます。

1ステップずつ考えていきましょう。

はじめに，xをレジスタ2（R_2）に入れておきます。

Step 1　R_3にゼロを入れる（R_3にゼロ以上の整数をかたっぱしから作っていく）

Step 2　R_3に1をたす（R_3に入っている整数より1

注1　ニュートン・ラブソン法のこと。微分法をつかって近似値を求める計算法，コンピュータでルートの計算を行う時には，たいていこの方法が用いられる。

大きい数を作る）

Step 3　R_3 と 46を比較する（かたっぱしから調べる整数が46になったら，エラーを通報しなければならないので）

Step 4　R_3 か 46 に等しいなら Step 12 にすすむ。そうでなければ，次にすすむ。

Step 5　R_3 の値を R_4 にも入れる（R_3 に入っている整数はそのままとっておいて，その整数の自乗を R_4R_5 につくる）

Step 6　R_4 と R_4 をかける（今調べている整数の自乗を R_4R_5 につくる）

Step 7　R_2 と R_5 を比較する（自乗したものが，x より大きいかどうか調べる）

Step 8　R_5 の方が大きいのでなければ Step 2 にもどる。そうでなければ次にすすむ。（今調べている整数の自乗が，x より大きくないのなら，その整数より大きい整数について，同じことをやってみる）

Step 9　R_3 から 1 をひく（自乗してxに一番近い整数で，自乗したものはxを越えてはならないという問題なので）

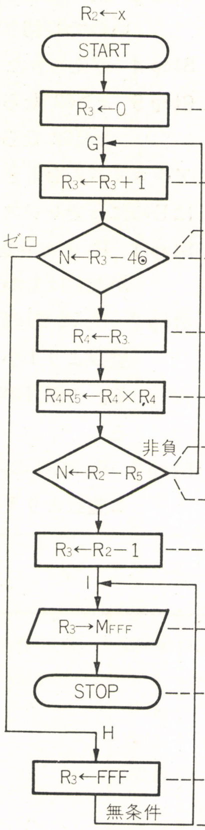
Step 10　R_3 を表示

Step 11　STOP

Step 12　R_3 にＦＦＦを入れる（エラーの表示をＦＦＦとしたので）

Step 13　Step 10 にもどる（R_3 に入っている FFF を表示してから STOP。上に同じ命令があるのでそれを使う）

これをフローチャートで表わすと，**第1図**のようになります。なおフローチャートの右側には，ちょうど対応するようにプログラムを書いておきました。このプログラムは16進で 100 番地から書いてありますが，プログラムはリロケイタブルにできていますので，どの番地から



Step	シンボル	アセンブラ	アドレス	機械語	備　考
1		TS 3, 8	100	A78	
2	G	IM3, 1	101	B61	
3		C 3, =2E	102 103	F70 02E	
4		BS 1, H	104	828	ゼロならシンボルHへ
5		LR 4, 3	105	083	
6		MR4, 4	106	684	
7		CR 2, 5	107	F45	
8		BC 2, G	108	958	非負ならシンボルGへ
9		DM3, 1	109	B7F	
10	I	T 3, @X	10A 10B	E78 005	R3→M{M(110)}
11	Y	BC 0, Y	10C	91F	STOP
12	H	L 3, =FFF	10D 10E	070 FFF	
13		BC 0, I	10F	91A	無条件でシンボルIへ
	X	——	110	FFF	M(110)=FFF

（注）このプログラムはリロケイタブルです。

《第１図》　$0\leqq x\leqq 2024$の時$m\leqq\sqrt{x}<(m+1)$を満す整数mを求めるプログラム

書いても大丈夫です。書き終わったら，さっそくためしてみましょう。R_2 に 1024（16 進では 400）を入れてプログラムをスタートさせてみてください。ルート 1024 はちょうど32なので，表示は 020 となるはずです。次に R_2 に 2024（16 進では７Ｅ８）を入れて，プログラムを実行してみてください。

$$44<\sqrt{2024}<45$$

なのでmの値は44で，表示は02Ｃとなります。

今度はエラー表示のチェックをしてみましょう。R_2 に2025（16進では７Ｅ９）を入れて，プログラムを実行してみてください。プログラムが正しく書けていれば表示は FFF になるはずです。

いかがでしょうか。これをルートの値を求めるプログラムとして使うときっちり開方できる場合以外は小さめに答えを出します。たとえば，xが2024の場合，前にやったように表示は44となります。実際の値は 44.99 ぐらいですから45と表示してくれた方がありがたいわけです。そこで，きっちり開方できる場合以外は小数点以下を四

捨五入したのと同じようになるようプログラムを直してみましょう。そうすればルートの値を求めるプログラムとして実際に使えるようになります。

考え方は次のようにします。

ルート50の場合

Step 1　前のプログラムのやり方で $7^2=49$ と $8^2=64$ を作る

Step 2　50は64と49のどちらに近いか調べる。

Step 3　64の方が近ければ8を，49の方が近ければ7を表示する。この場合当然7を表示する。

考え方はこれでよいのですが，これをそのままプログラムするとステップ数が多くなるので，Step 2以降を次のように変えます。

Step 2　64と49をたす。$64+49=113$

Step 3　上の結果を2で割る。これは必ず割り切れないので注2切りすてとする。$113\div2\fallingdotseq62$

Step 4　与えられた x と62を比較する。

Step 5　$x>62$ ならば8を表示，
$x\leqq62$ ならば7を表示する。

アルゴリズムをもきちんと考えてみましょう。

はじめに x をレジスタ2（R_2）に入れておきます。

Step 1　R_3 にゼロを入れる（R_3 にゼロ以上の整数をかたっぱしから作っていく）

Step 2　R_5 にゼロを入れる（R_5 は，これから調べる整数より1小さい整数の自乗が入ることになる。1回目の時はゼロを入れておく必要がある）

Step 3　R_6 に R_5 の内容を入れる（R_6 にこれから調べる整数より1小さい整数の自乗したものを保存しておく）

Step 4　R_3 に1をたす（R_3 に入っている整数より1大きい数を作る）

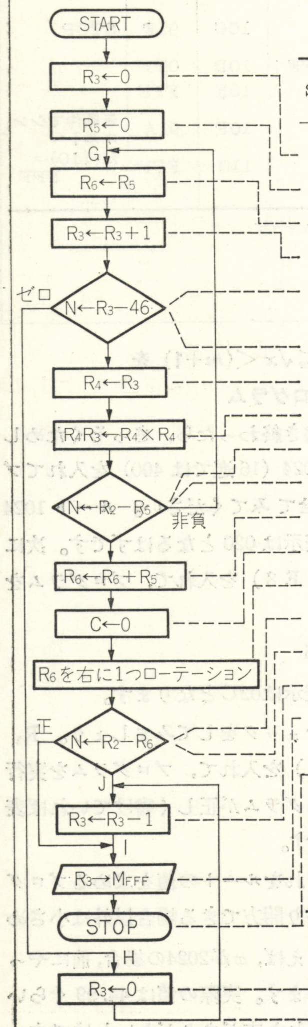
Step 5　R_3 と46を比較する（かたっぱしから調べる整数が46になったら，エラーを通報しなければならないので）

Step 6　R_3 が46に等しいならStep 19にすすむ。そうでなければ次にすすむ。

Step 7　R_3 の値を R_4 にも入れる（R_3 に入っている整数はそのままとっておいて，その整数の自乗を R_4R_5 につくるため）

Step 8　R_4 と R_4 をかける（今調べている整数の自乗を R_4R_5 につくるため）

Step 9　R_2 と R_5 を比較する（自乗したものが，x より大きいかどう



Step	シンボル	アセンブラ	アドレス	機械語	備　考
1		TS 3, 8	100	A78	
2		TS 5, 8	101	AB8	
3	G	LR 6, 5	102	0C5	
4		IM 3, 1	103	B61	
5		C 3, =2E	104 105	F70 02E	
6		BS 1, H	106	82D	ゼロならシンボルHへ
7		LR 4, 3	107	083	
8		MR 4, 4	108	684	
9		CR 2, 5	109	F45	
10		BC 2, G	10A	957	非負ならシンボルGへ
11		AR 6, 5	10B	4C5	
12		CB 1, 9	10C	C39	
13		RR 6, 1	10D	ACF	
14		CR 2, 6	10E	F46	
15		BC 3, I	10F	961	正ならシンボルIへ
16	J	DM 3, 1	110	B7F	
17	I	T 3, @X	111 112	E78 004	R_3→M{M(116)}
18	Y	BC 0, Y	113	91F	STOP
19	H	TS 3, 8	114	A78	
20		BC 0, J	115	91A	無条件でシンボルJへ
	X	——	116	FFF	M(116)=FFF

（注）このプログラムはリロケイタブルです。
x＞2024の時はエラーを通報

≪第2図≫$0\leqq x\leqq2024$ の時 $\sqrt{x}$ の整数値（小数点以下四捨五入）を求めるプログラム

注2　奇数の自乗は奇数，偶数の自乗は偶数（奇数）＋（偶数）は奇数によって2で割り切れない。

か調べる)

Step 10 R_5 の方が大きいのでなければ Step 3 にもどる。そうでなければ次にすすむ（今調べている整数の自乗が，xより大きくないのならその整数より1大きい整数について同じことをやってみる)

Step 11 R_6 と R_5 をたして結果を R_6 に入れる（今調べている整数の自乗と，前回調べた整数の自乗との和を求め，それを R_6 に入れる)

Step 12 キャリー注3をゼロにする（次に割り算を，ローテーション命令を使って行なうが，その前にキャリーはゼロにしておく)

Step 13 R_6を2で割る（ローテーション命令を使ってこれを行なう。この場合は自動的に切りすてとなる)

Step 14 R_2 と R_6を比較する（与えられたxと，今調べている整数の自乗と前回調べた整数の自乗，その和を2で割ったものを比較する)

Step 15 R_2 が R_6 より大きければ Step 17 へすすむ。そうでなければ次にすすむ（xの方が大きければ，今調べた整数を答えとし，そうでなければ今調べている整数より1小さい数を答えとする)

Step 16 R_3 から1を引く

Step 17 R_3 を表示する

Step 18 Stop

Step 19 R_3 にゼロを入れる（R_3 にFFFを入れる下準備)

Step 20 Step 16 にもどる（R_3 にゼロが入っている。Step 16 にもどれば，R_3 はFFFになり，表示され，Stop する)

これをフローチャートで表わすと，第2図のようになります。なおフローチャートの右側には，ちょうど対応するようにプログラムを書いておきました。このプログラムは16進で100番地から書いてありますが，リロケイタブルにできていますから，どの番地から書いても大丈夫です。書き終わったら，さっそくためしてみましょう。R_2に56（16進では38）を入れてプログラムをスタートさせてみてください。ルート56は小数点以下四捨五入すると7になるので，表示も7になるはずです。次に R_2 に 57（16進では39）を入れてプログラムをスタートさせてみてください。

表示は8になるはずです。いかがでしたか。なお，このプログラムの Step 5，Step 9～Step 12 をちょっと工夫すると，あつかえるxの範囲が，$0 \leqq x \leqq 3968$ と拡がります。この時ステップ数は変わりません。これを今月の宿題にしましょう。

＜宿　題＞

第2図の Step 5 と Step 9～12 を変えてこのプログラムであつかえるxの範囲を，0以上，3968以下の整数に拡げなさい

これができた人は，さらに，あつかえるxの範囲が次のようになるよう考えてください。$0 \leqq x \leqq 4095$

注3　キャリーについては，後で説明します。

1．直接計算をしたり，データの加工をしたり，後でのべるメモリの番地を修飾したりする所をレジスタという。TLCS－12Aには8個のレジスタがあり，次のように表わす。R_0，R_1，R_2……R_7（R_0とR_1は他のレジスタと同じようにあつかうことができるが，働きそのものは他のレジスタとは異る）レジスタは次で述べるメモリの働きもする。
2．データを保存したり，プログラムを書いたりする所をメモリという。メモリの働きはそれだけであって，レジスタの働きはしない。TLCS－12Aは基本的には約4000のメモリがあり，その一つ一つを区別するために，8～4095の番地（アドレス）がつけられている。その一つ一つは次のように表わす。M(8)，M(9)，～M(4095)
3．レジスタ2に100という数が入っている時には，R_2＝100と書く。同様に40番地のメモリに200という数が入っている時には，M(40)＝200と書く。
4．メモリの番地が，変数や式で与えられることもある。
　※　M(R_2)：この場合，もしR_2＝40なら（つまり，レジスタ2に40という数が入っているなら）M(R_2)は，M(40）と同じである。
　※　M(100＋R_3)：この場合，もしR_3＝50なら，M(100＋R_3)はM(150）と同じである。
　※　M{M(50)}：この場合，もしM(50)＝60なら，M{M(50)}は，M(60)と同じである。
　※　M{M(100＋R_4)}：この場合，もしR_4＝70なら，M{M(100＋R_4)}は，M{M(170)}と同じで，さらにこの時，もしM(170)＝80なら，これはM(80)と同じである。

≪第1表≫　記号の用い方について

1．メモリに入っているデータを加工したりする場合は，そのデータをどこかのレジスタに入れてやらなければならない。(なぜなら，メモリではそれができないから)これを行なわせる命令をロード命令という。
2．ロード命令は，記号では←を用い，アセンブラ言語では，LとLRが用いられる。たとえば100番地のメモリの内容を，レジスタ2に入れるのであれば，
　記号では，R_2←M(100)，アセンブラ言語では，L，2，100
と書く。
3，上のロード命令を実行する前に，レジスタ2に入っていた内容は命令実行後は消えてしまう。しかし，メモリ100の内容は変化しない。
4．レジスタ間でもロード命令は行える。たとえば，レジスタ3の内容を，レジスタ4にも入れるのであれば，
　記号では，R_4←R_3　アセンブラ言語では，LR，4，3
と書く。
5．レジスタに直接数値を書きこむことも，ロード命令でできる。たとえばレジスタ5に200を入れるのであれば，
　記号では，R_5←200　アセンブラ言語では，L，5，＝200
と書く。

≪第2表≫　TLCS-12Aのロード命令についての注意

これができれば，１ワードにおさまるすべての整数のルートが求められることになります。これは十分に実用的です，といったらあなたは，そんなことはない。こんな効率の悪いもの，とお思いですか。でも，まあ実行時間はともかくとして，このプログラムには誤差がありません注4。たとえば，ルート1980(約44,497)を44と答えてくれ，ルール1981（約44,508）を45と答えてくれます。それでいて約20ステップのみじかさなのです。

TLCS-12A の命令について

TLCS-12A の命令について詳しく説明して欲しいという御希望がありました。誌面の関係で一度に全部というわけにはいきませんので，今月はロード命令についてだけまとめてみました。なお，番地修飾の仕方は他の命令の場合も同じですからしっかり身につけておいてください。一覧表で用いる記号の説明を第１表，TLCS-12A のロード命令についての注意書きを第２表に，そして，一覧表を第３表にまとめておきました。

なお，記事に関しての質問がございましたら編集部まで手紙かはがきでご連絡下さい。

また，この連載に対してのご希望やご意見などもご連絡くだされば今後の参考にさせていただきます。

記号	アセンブラ言語	アドレス	機械語16進			備考
$R_2 \leftarrow R_3$	LR　2，3		0	4	3	
$R\alpha \leftarrow R\beta$	LR　α，β		0	(2α)	β	
$R_3 \leftarrow M(R_4)$ $(R_4 \leftarrow R_4+1)$	LR　3，@4		0	7	4	$R_3 \leftarrow M(R_4)$の命令が実行されたあと，R_4の内容に１が加算される。これは次のような時便利である。 $R_4 \leftarrow 50$ $R_7 \leftarrow M(R_4)$，$(R_4 \leftarrow R_4+1)$ $R_6 \leftarrow M(R_4)$，$(R_4 \leftarrow R_4+1)$ $R_5 \leftarrow M(R_4)$，$(R_4 \leftarrow R_4+1)$ $R_4 \leftarrow M(R_4)$，$(R_4 \leftarrow R_4+1)$ を実行すれば，これは $R_7 \leftarrow M(50)$ $R_6 \leftarrow M(51)$ $R_5 \leftarrow M(52)$ $R_4 \leftarrow M(53)$ と同じことである。これを用いることによって，ステップ数が節約できる。
$R\alpha \leftarrow M(R\gamma)$ $(R\gamma \leftarrow R\gamma+1)$			0	(2α+1)	r	
$R_4 \leftarrow M(301)$	L　4，301	200 201	0 1	8 0	8 0	この命令を書き込む番地によって2ワード目の機械語が変わるので注意を要する。この場合２ワード目の番地201と，そこに書かれた機械語100の和が301になっている。そのような関係になるよう2ワード目の機械語を作らなければならない。一見不便のようだが，リロケイタブル㊟なプログラムを作る場合に非常に有効である。
$R\alpha \leftarrow M(X)$	L　α，X	G H	0	(2α) (X－H)	8	
$R_6 \leftarrow 100$	L　6，＝100		0 1	D 0	0 0	レジスタ6に直接１００という数値を入れる。
$R\alpha \leftarrow X$	L　α，＝X		0	(2α+1) X	0	レジスタαに，Xという数値を入れる。
$R_7 \leftarrow M(100+R_2)$	L　7，100(2)		0 1	E 0	A 0	$R_2=50$なら，$R_7 \leftarrow M(150)$と同じになる。
$R\alpha \leftarrow M(X+R\gamma)$	L　α，X(γ)		0	(2α) X	(8+γ)	$R_2=Y$で，$X+Y=Z$ $R\alpha \leftarrow M(Z)$と同じになる。
$R_2 \leftarrow M\{M(104)\}$	L　2，@104	100 101	0 0	5 0	8 3	この命令を書き込む番地によって2ワード目の機械語が変わるので注意を要するこの場合2ワード目の番地101と，そこに書かれた機械語3との和が104になっている。そのような関係になるように2ワード目の機械語を作らなければならない。一見不便のようだが，リロケイタブルなプログラムを作る場合に非常に有効である。 この場合，$M(104)=200$なら，これは，$R_2 \leftarrow M(200)$と同じになる。
$R\alpha \leftarrow M\{M(X)\}$	L　α，@X	G H	0	(2α+1) (X－H)	8	$M(X)=Y$なら，$R\alpha \leftarrow M(Y)$と同じになる。
$R_3 \leftarrow M\{M(200+R_4)\}$	L　3，@200(4)		0 2	7 0	C 0	$R_4=50$で，$M(250)=300$なら，これは，$R_3 \leftarrow M(300)$と同じになる。
$R\alpha \leftarrow M\{M(X+R\beta)\}$	L　α，@×(β)		0	(2α+1) X	8＋γ	$Rr=Y$で，$M(X+Y)=Z$なら，$R_2 \leftarrow M(Z)$と同じになる。

α，β，γ，G，H，X，Y，Zは次のような16進数である。$0 \leqq \alpha \leqq 7$，$0 \leqq \beta \leqq 7$，$1 \leqq \gamma \leqq 7$，8注≦G≦FFF，9注≦H≦FFF，0≦X≦FFF，0≦Y≦FFF，0≦Z≦FFF

㊟ リロケイタブルなプログラムというのは，どんな番地に書き込まれても所定の働きをするプログラムの注8，9以下で可能な場合もある。

≪第3表≫ TLCS-12A のロード命令一覧表

注4　小数点以下を四捨五入した場合の整数に関して

電気学入門基本18章

現代人ならここまで知ろう!!

世界のエレクトロニクスは、アメリカ、ソ連の宇宙開発競争を頂点とし、さらに一段の躍進が予想されている。

乾電池を使ったICラジオの出現、電卓はICからLSIへ、そしてマイコンの登場。アナログ技術からデジタル技術へとめまぐるしく発展するエレクトロニクス。

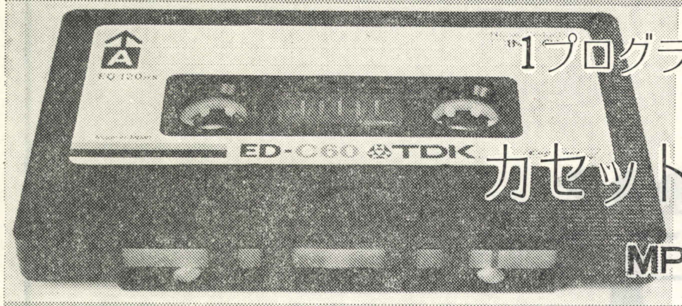
本書は、このエレクトロニクス時代に、現代人の常識として、身につけておかなければならないエレクトロニクス基礎学書である。

主な内容………

- 電気はどのようにして起こり、どのようにして流れるか？
- 乾電池とバッテリの原理と使い方
- オームの法則と使い方
- 抵抗の種類から使われ方まで
- 交流発電機と直流発電機
- 電力と電力量およびその料金計算法
- 電流の発熱作用―ジュールの法則と応用計算例
- 温度と抵抗―電化製品への応用
- 交流波形の作り方と観測法
- 「実効値」と「最大値」と「平均値」の見方と使い方
- テスターとオシレータの使い方と応用
- インダクタンスとリアクタンスとインピーダンスはどう違うか
- コンデンサーの選び方とその良否判定
- LSIとマイコン
- マイコンの働きを理解しよう

A5判
定価1,200円

電波新聞社　出版販売部
東京本社　〒141 東京都品川区東五反田1－11－15　☎03(445)6111(大代表)
大阪本社　〒530 大阪市北区中之島3－2－4　☎06(203)3361(大代表)



1プログラム＝1カセットのための

カセットテープ・ノウハウ

MPKタネモリ　胤森公司

プログラム保管をカセットテープでする方法が最も普及していますが，プログラム数が多くなると整理がたいへん。そんな場合に役立つことを書いてみました。

短いカセットテープを作ろう

ひとつのカセットテープにいくつものプログラムを入れると，それを頭出しするのが案外たいへんです。すすんでいる人は「1プログラム・1カセット」にしています。私もぜひお推めします。

1Kバイトのプログラムは300ボー・カンサスシティー・スタンダードだと1分半前後（スタンダードといっても，データ・フォマットにより大幅に時間が異っています）で，8Kバイト（TK80BSだと約14分）ほどのプログラムならともかく，2～3K以下のプログラムだと，市販で一番短いC-30やC-44（音楽用）などでも長すぎるくらいです。

そこで，好みの短いテープを作ってみましょう。

慎重に，清潔に，やさしく，カセットをバラす

用意するのは中味がジャムった（巻き付いた）りして不要になったカセットのケース（以後ハーフという）と新たに入れるC-60かC-46の音楽用（ローノイズでもいいのですが……）カセットテープです。C-90やC-120は薄いテープなので絶対に使わないでください。

不要カセットがない人は後述でテープの入っていないC-0が市販されているので，それをどうぞ。

ハサミとプラスドライバー小が必要な道具です。

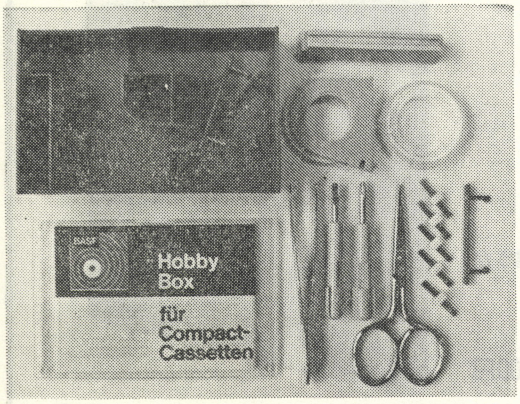
テープの初めと終わりにリーダーテープというものが付いています。これは一応の役目は持っているのですが，マイコン・プログラム用には無い方がいいと思うのですが……リーダーテープを付けておきたい人はスプライシングテープが必要ですし，ハサミはよく切れること！

ところで，カセットテープは編集すべきものではありませんが，BASFという会社から修理用に写真1のような「ホビー・セット」が発売されています。プラスドライバーが使いにくい以外は便利なものが揃っているのでカセット・マニアにお推めしたい道具です。

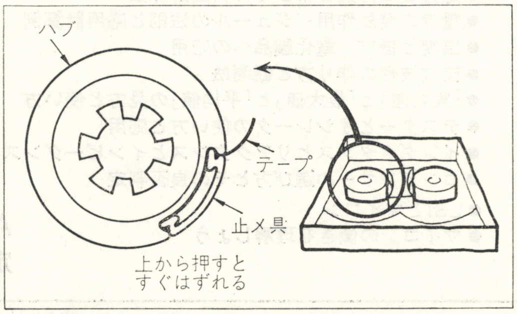
分解から組立ての順序ですが

1. 新らたなカセットをテレコにかけ，プレイにする。
2. その間に不要カセットのテープを引出し，捨てる。（リーダーテープをどうするかは自分で決めましょう）
3. 希望の時間でテレコを止め，カセットを出し，テープを少し出してハサミで切る。
4. 両方のカセットをきれいなところに並べて，ドライバーでネジをはずし，そっとフタを開ける。

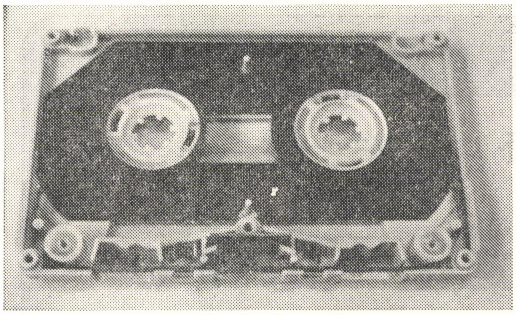
小さな部品があるので手荒らな作業はいけません！



≪写真1≫　あると便利なホビーセット（BASF）



≪第1図≫　カセットのハブとテープ



≪写真２≫　カセトハーフを開けると……

テープ上のシートを取る。このシートは裏表があるものが多いのでよく見ておいてください。

5.　テープの送行系（テープのかかり）をよく観察しておきます。（写真２はその一例）テープを入替える。テープのセンターのリング（ハブとかリールという）は規格で同寸法が原則なので入替え可能です。

6.　リーダーテープを付ける場合はテープとリーダーテープをスプライシングテープでつなぎますが，この作業はテープが細いので難かしいのです。（説明省略）

7.　ハブからテープをはずすのは第１図のような止め具を上から押すとすぐとれ，テープを付けるのは第２図のようにします。取付けはテープがねじれないように。テープの端がのぞかない方が理想的です。

※６や７の作業はテープの裏表に十分注意しましょう！

8.　お互いにつながったら組立て。慎重にやらなかった人はパッドや磁気しゃへい板がはずれかかったりしています。ピンセットなどで直します。テープの上にシートをかけて，そっとハーフのフタをします。

9.　ネジをする前にテープのかかりを見る！　ハーフのフタでテープをはさんでいることが多いのです。

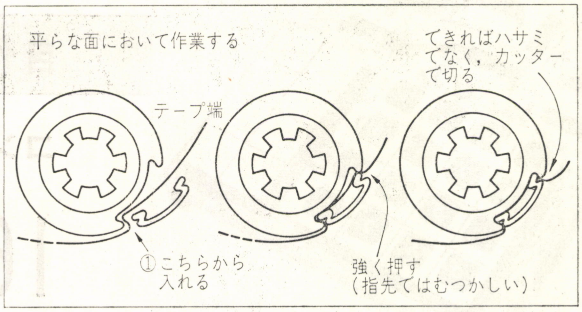
５個所のネジは一度にしめず，少しづつしめます。最後にギュっとしめる前にエンピツやホビーセットドライバーの柄でテープがスムーズに回ることを確認。ハブがハーフにはさまっていることがあります。

※以上，とにかく慎重に，そっと，やさしくすること！

リーダーテープを付けない場合も，一方に付いていることになりますが，自分で都合をつけてください。C-46を半分にするかC-60を３分割が適当でしょう。

カセットにはちょっとしたことでもメモを

ラベルやタイトルカードにきちんと書くまでもないものとか，やりかけのプログラムなど，つい何も書かないでおいて困ったことはありませんか。テープの頭にアナウンスを入れておいても，聴き出すのもめんどうです。



≪第２図≫　ハブにテープを装着する手順

もっと気軽にラベルに書けるといいですね。

写真３はMPKタネモリで発売のC-0やC-20ローノイズカセットですが，ハーフ上部にラベルが貼ってないので，この部分に字の書けるテープ（例えば「メディングテープ」などの名で文具店で売っている）を貼り，それにエンピツなどでプログラム名を仮書きした例です。もちろん簡単にはがせます。テープの端を折っておくともっと簡単にはがせます。

市販のラベルの貼ってあるものには「ドラフティングテープ」などの名で売られている，製図などの用紙の仮止め用テープが便利です。これは紙を痛めずはがせる目的を持っているうえ，エンピツやボールペンなどでも一応字が書けます。これも文具店にあります。

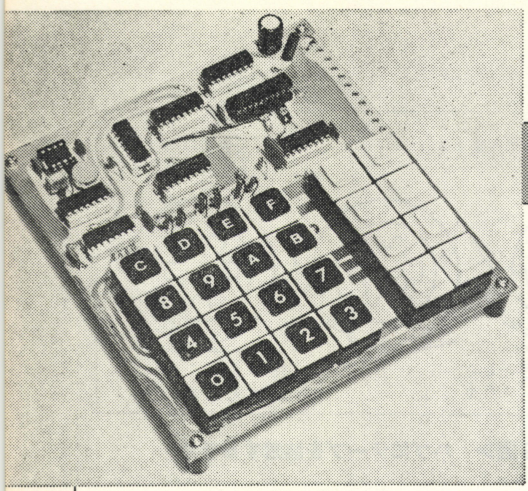
必ず２回録音しよう

プログラムが一本しかなく，それをミス操作やテレコのトラブルなどでプログラムがダメになった……長いことやっているとかならず「遭遇」することです。そのためにもかならず２回録音しておきましょう。

短いものだと片面に２回。長いものだと片面ずつ両面に２回，この場合は片面づつ頭から入れましょう。操作が楽なだけでなく，ジャムった場合など効果が出ます。

C-0，C-20ローノイズカセットなどの問合せ先
MPKタネモリ　☎730 広島市袋町8-11-201

≪写真３≫　短時間用に改造したテープ



自作マイコンのための

コントロールキー付

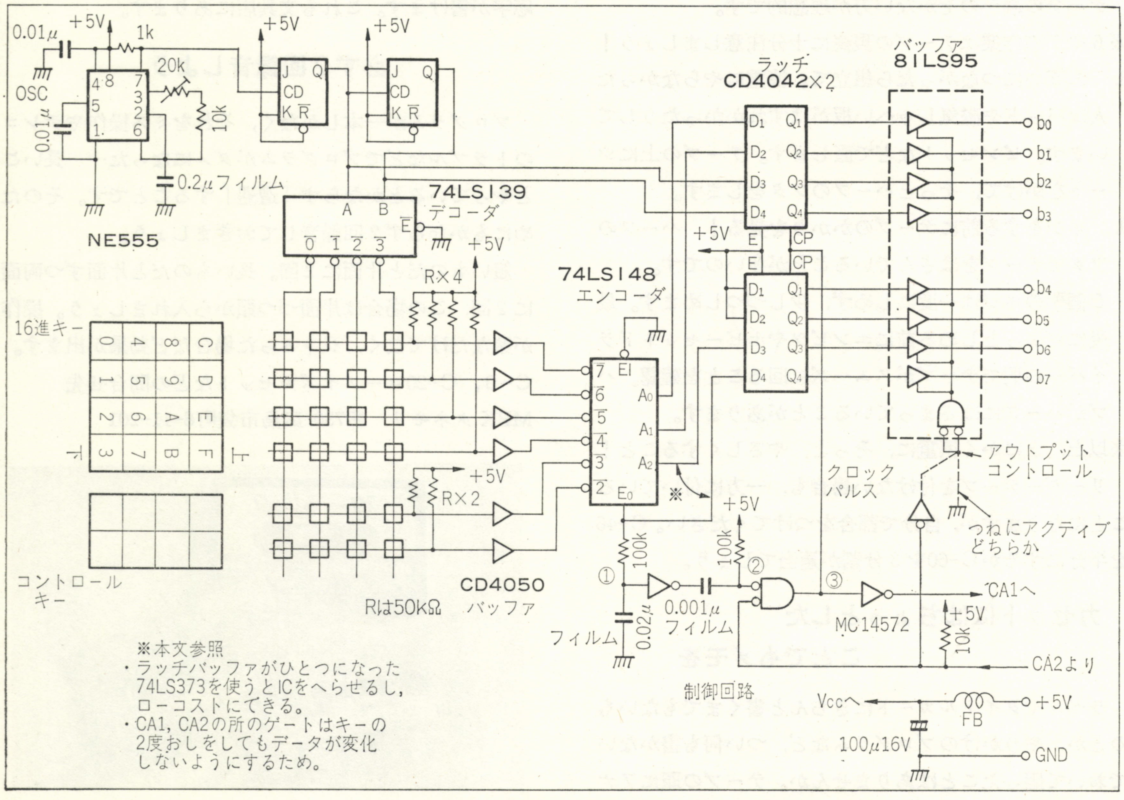
16進キーボードの製作

中村　隆

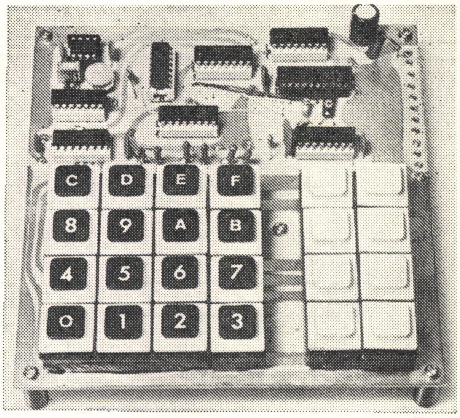
現在市販されているほとんどのワンボード・マイコンには16進キー・ボード（コントロールキー付）がついています。しかしＩＣを買って，こつこつと作った自作マイコンはパネルスイッチだけで，プログラムを入れるのがたいへんです。せめて16進キー・ボードでもあれば多少らくになるでしょう，キーは友人からもらった物ですが，ジャンク屋にある電卓用の物（こわれてない物）で十分です。

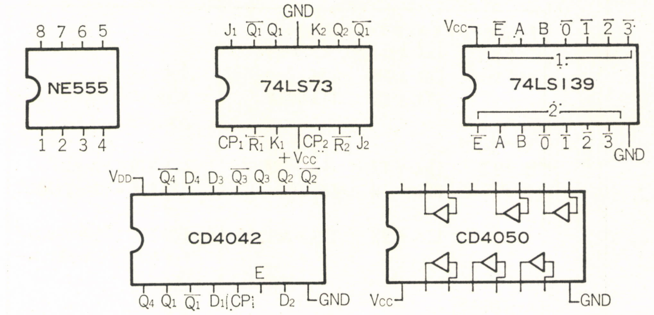
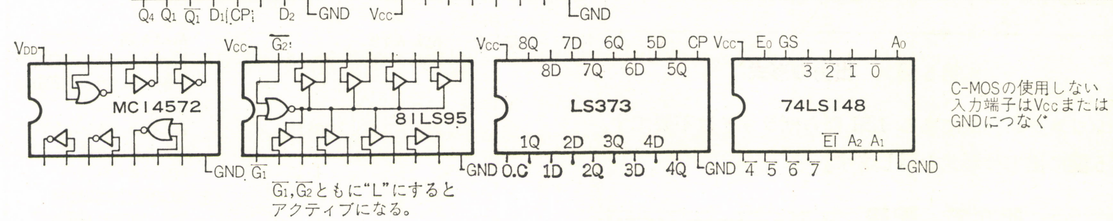
作るならばローコストの方がよいのでどの回路にするかまよいます。

回路としては①ソフトウエアスキャン。いちばんロー・コストですが，スキャンのプログラム，チャッタをとるプログラム，コード変換のプログラムが必要です。②ダイオード・エンコーダによる方法。ダイオードがたくさん必要ですし，キーのON抵抗が低い必要があります。③ＩＣのエンコーダーを使う。これもキーのON抵抗が低い必要があります。またエンコーダのＩＣが手に入らなければ作れません。④ハードウエア・スキャン＋②(③)。ＩＣの OSC，カウンタ，デコーダで半分をスキャンさせ，残りをエンコーダでコード化する。

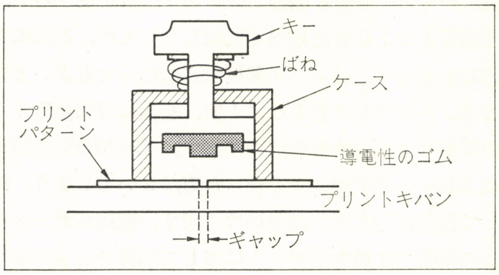


≪第１図≫　全回路図

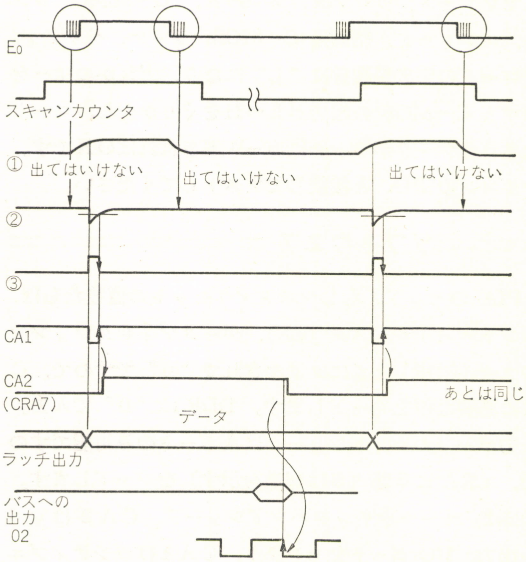


≪第２図≫　ＩＣのピンの配置図



≪第３図≫　使用したキーの断面図



≪第４図≫　タイミングチャート

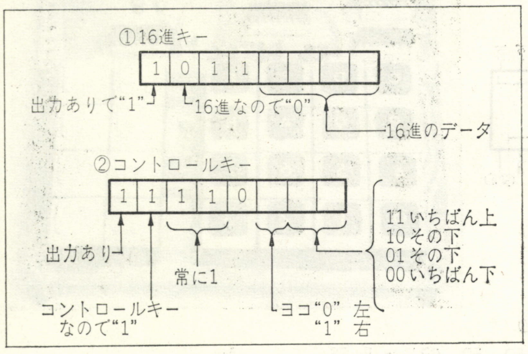
今回製作した回路は④の方式です。②，③はキー１個にC―MOSバッファを１個つける必要があります。

さて全回路図を**第１図**に示します。手もちの部品を使ったのでこういう回路になりましたが，ラッチとバッファが一つになったＩＣ（74ＬＳ373）を使うとＩＣをへらすことができます。

部品を買う人はこれの方がよいでしょう。ＩＣのピン接続を**第２図**に示します。オシレータとカウンタ，デコーダはスキャンのためのもので，オシレータの周波数は200Hzにしてあります。C―MOSのバッファはレベル変換に使っています。抵抗接点キーはＯＮ時の抵抗がかなりあるのでC―MOSが必要です。ＯＮ時の抵抗は**第３図**のギャップが広いほど大きいのです。幅0.1mmくらいにできればかなりちいさくなるのですが，私はパターンの失敗で幅1mmくらいになり抵抗が大きくなってしまいました。

C―MOSは入力インピーダンスが高くスレシュホールドレベルもTTLより高いので使えます。C―MOSの出力はエンコーダＩＣ（74ＬＳ148）へいきます。そしてラッチによりマイコンがデータをよみこむまでホールドします。キーをおしたという信号はまず積分回路でチャタリングを取りのぞきますが，スキャンの信号がきえてはこまるのでC，Rをあまり大きくしないでください。

次に微分回路で幅を細くして，ラッチのストーブ信号とハンドシェーク用の信号にします。**第４図**にタイミングチャートを示します。出力のバッファは多少コードをのばしてもよいようにつけました。ラッチはインターフェース用LSI（MC6820）の入力ポートにバッファレジスタがないのでつけましたが，8255のように入力バッフ



≪第5図≫ 出力の形式

ァレジスタが内部にある LSI ならばラッチは不要です。第5図に出力の形式を示します。

組立て，配線

私はキースイッチの関係上プリント基板を使うので，同じ基板上にＩＣをならべて配線しましたが，これにこだわることなく，ジャノメ基板などに組んでもよいと思います。パスコンは各ＩＣに１個，基板に 100μＦくらいの電解コンデンサを１個つけます。C—MOS は静電気によわいのでソケットを使った方がよいでしょう。注意して作ればもんだいはないはずです。配線がおわったら次の順番でＩＣをソケットにさして動作チェックを行います。

オシレータ，カウンタ，デコーダ，C—MOS バッファ，エンコーダ，制御用 C—MOS，ラッチ，バッファ。デコーダの出力が順番に"L"になり，どれかのキーをおすと C—MOS の出力がL↔Hをくりかえし，コード化されたデータがラッチにホールドされればＯＫです。マイコンの PIA と接続してテストしてください。

ソフトウエア

PIA のセット。もしマスタ・リセットの直後ならば，コントロールレジスタ（CR），データディレクションレジスタ（DDR）ともにクリヤされて"0"ですので，ＣＲに必要な値をロードします。DDR は"0"で入力。入力ポートのハンドシェークはＡポートのみ可能ですので，CRA に＄26（＄は16進を示す）をロードします。＄26は，オートマチックハンドシェーク，ＣＡ２はレベル出力，I/O ポートをセレクト，ＣＡ１はポジティブエッジ，インタラプトは不可ということです。

キーの判別（16進キーかコントロールキーか）

キー・ボードの出力の b_6 が"1"であればコントロールキー，"0"であれば16進キーです。b_6 ではめんどうだと思うならば接続をかえ b_7 にします。こうすると，わざわざシフト命令を使わずにチェックできます（第１表）。

この他，入力ルーチン，キー処理ルーチンが必要ですがプログラムの練習と考えて，自分で作ってみてください。なお，キー・ボードとマイコンの距離がはなれていて数ｍの電線が必要な時はノイズの問題がありますのでUART などを使った直列伝送をおすすめします。

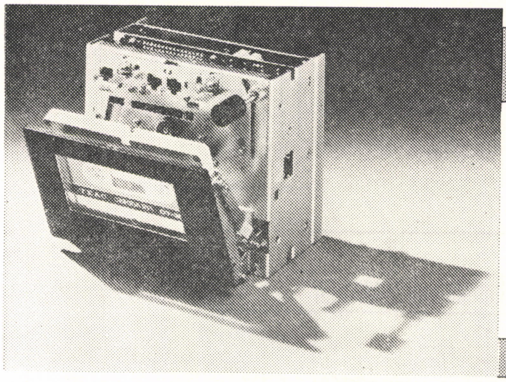
≪第１表≫ キー判別

ラベル	ニーモニック	オペランド	
PIAのセット（マスターリセットの直後）			
SET PIA	LDA A IM	$26	$26→Acc A
	STA A EX	PIAのCRA	AccA→PIAのAコントロールレジスタ
入力プログラム			
INPUT	LDA A EX	PIAのCRA	PIAのCRA→AccA
	BPL R	INPUT	CRA7＝"0"ならばINPUTへブランチ
	LDA A EX	PIAのA入力ポート	CRA7＝"1"なのでA入力ポートのデータをAccAにロード
キーの判別 ①			
JUDG 1	ASL A IH		AccAを1bit左へシフト
	BPL R	HEXDC	AccAのb_7＝0ならば16進キー処理プログラム（HEXDC）へいく
	BRA R	CONTR	AccAのb_7＝1なのでコントロールキー処理プログラム（CONTR）へいく

（注）MC6800（MB8861）用 PIAはMC6820（MB8862）

部品表（手もとの部品を有効に使いましょう）

キーボード用スイッチ		24
ＩＣ	ＮＥ555	1
	74ＬＳ73	1
	〃 139	1
	〃 148	1
	81ＬＳ95	1
	ＭＣ14042Ｂ	2
	〃 14050Ｂ	1
	〃 14572	1
ＩＣソケット	８Ｐ	1
	14Ｐ	1
	16Ｐ	6
	20Ｐ	1
抵抗	10kΩ 1/4W Ｐ	2
	47kΩ 〃	6
	100kΩ 〃	2
	１kΩ 〃	1
Ｃ	0.2μＦ フィルム	1
	0.001μＦ 〃	1
	0.02μＦ セラミック	7
	0.05μＦ 〃	1
	100μＦ 16Ｖ	1
その他	フェライトビーズ	1
	スペーサー ℓ＝15㎜	5
	プリントキバン	1
	20kΩ 半ＵＲ	1



大容量メモリとのインターフェース

MT-2 とその接続

新　井　光　夫

はじめに

マイコンのプログラムは当然のことですが，メモリに記憶させなければ動作させることはできません。我々がプログラムを作り動作させるために記憶させるのは，ほとんどの場合RAMです。このRAMは特殊なものを除いて，電源を切るとその内容を保持しておくことができません。この欠点を補うために，多くのマイコンキットは基本プログラム（モニタ・プログラム）をROMに記憶させています。

自分達で作ったプログラムは，カセットインターフェースを通して，オーディオカセットテープに記憶させておくことができます。このオーディオカセットのデータの転送速度は通常300ボーすなわち1秒間に300ビットでカセットテープにデータを記録しますので，1秒間に37.5バイトずつデータをカセットテープに書きます。1Kバイトのデータをカセットに移す場合は27秒かかることになり，実際に記録する時はデータの前に同期合せの信号を記録しますので，1Kバイトは約1分ほどかかります。

このようにオーディオカセットインターフェースは手軽にメモリ内のデータをカセットに移したり，書かれたデータをメモリへ転送することができますが，テープを動かしたり止めたり，読み出したい場所をさがすのはすべて人間が手で動かしてやらなければなりません。カセットに何本ものプログラムを入れた場合は，大変めんどうになり，テープを自動的に動かしたり止めたり，必要なプログラムだけをやはり自動的に読み出したくなります。

これらの希望を満たしてくれるのがデジタルカセットです。ティアックから発売されているデジタルカセットのMT-2はインターフェースがカセット装置に内蔵されているので，ゲート回路程度をマイコンとの間に追加するだけで，接続することができ，あとはコントロール・プログラムを作るだけで動作させることができます。ここではハードの接続方法とコントロール・プログラムを中心に説明します。

デジタルカセットのデータ

デジタルカセットMT-2を使用した時のデータの性能の主なものを示します。

1) **記録密度**……一定長さ当りに記録するビットの数
800 BPI（ビット/インチ）
オーディオカセットは，106 BPI

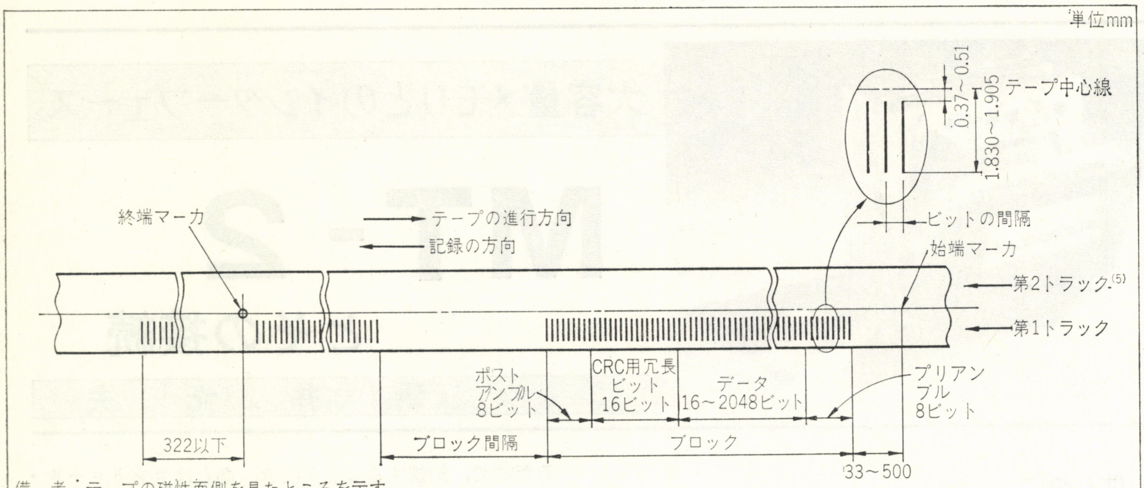
2) **データ転送速度**……1秒当りに転送できるビットの数
12,000 ビット/秒＝1,500 バイト/秒オーディオカセットは37.5バイト/秒でMT-2はオーディオカセットの40倍の転送速度になっています。

3) 動作は全てプログラムによって行なわれ，動作命令は12種類。

デジタルカセットのデータ形式は日本工業規格（JIS）に規定されていて，この規格に基づいて作られたカセット間では常にお互いに読んだり，書いたりしてテープの交換ができます。この規格は JISC-6281-1975「情報交換用磁気カセットテープの情報記録様式」に規定されています。

テープ上におけるデータの配置を**第1図**に示します。

データはカセット上にビットずつ列に並べて書かれますが，データそのものは8ビット単位で扱われます。データは256バイトを最大の単位としたブロック毎に区切って記録します。このデータ・ブロックは，2バイトから256バイトの範囲の数で任意にプログラムで設定することになります。もし1Kバイトのデータを記録する場合は四つのデータ・ブロックに分けて記録します。この四つのブロックは一つのデータファイルとなりますの



備　考　テープの磁性面側を見たところを示す。
注　意　第2トラックの記録の方向等は，情報の送受間の取り決めによる。

≪第1図≫　テープ上における情報の配置図

で，次のデータファイルと区別するために，後で説明するファイルマークを書いて，データの区別をしておくのも一つの方法となり，プログラムでデータファイルのサーチを行なう場合非常に便利になります。

一つのデータブロックはデータだけでは，書いたり読んだりした時，エラーが有ったか無かったかの確認ができないので，データのあとにエラーチェックのための冗長検査ビット（16ビットの CRC キャラクタ）を付加します。これらの前後に識別のためのプリアンブル・ポストアンブルをそれぞれ８ビットずつ加えて，一つのデータブロックが構成されています。

テープ上のデータの記録密度は前にも説明したように 800 BPI で，１ブロックの最大データ長は256バイトで，１バイトは８ビットですから 2,048ビットとなります。これに CRC とプリアンブル・ポストアンブルが付加されますから，2,080 ビットがデータブロックの最大ビット数となります。

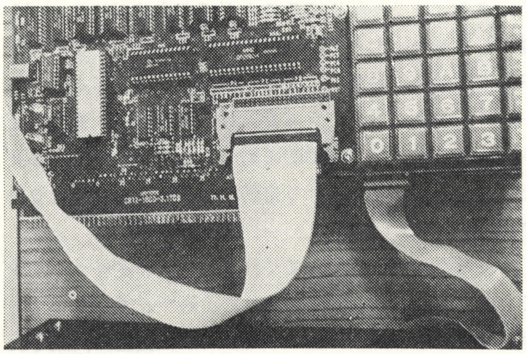
記録密度はで 800 BPI すから，データブロックの長さは2.6インチとなります。ブロック間隔（IBG）は公称値0.8インチとなっています。MT-2 ではこの IBG は多少長めに設定してあり約１インチで，１データブロックを記録するのに 3.6インチ＝9.14 cm ですむわけです。この１データブロックを記録するに必要な時間は約 0.3 秒ですむことになります。

カセットテープの長さは約 86 m ですから，テープ１巻片道に記録できるデータブロック数は約 940 ブロックとなり，バイト数で表わすと，240Kバイトになります。

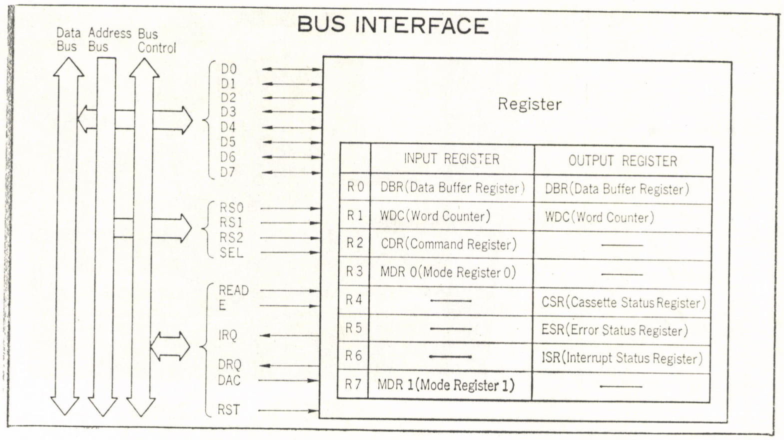
ハードの接続方法

MT-2の入力出信号は，**第２図**に示したように18本あります。割り込み処理を行わなければ，IRQ信号は接続する必要はありません。またデータ転送をプログラムによるフラグ転送で行なえば，DMA（Direct Memory Access）を行なう必要はないので DRO と DACK 信号はやはり接続しなくてもよろしい。ただし DACK 信号はMT-2への入力信号であり，MT-2 の入力端子は TTL 入力となっているので，数kΩ の抵抗で＋５Ｖに必ずプルアップしなければなりません。

今回はＴK-80BS とのハード・ソフトの応用方法ですので，接続回路例を**第３図**に示します。**第３図**に示したように，TK-80BS のバスラインの21本の信号を接続し，この回路を介して 16 本の信号線を MT-２に接続するとハードの接続は完了です。ＢＳのバスラインと接続する信号は　DBIN 信号を除いてすべてコネクタピンに定義されています。



≪写真１≫　TK80-BS とはフラットケーブルで接続

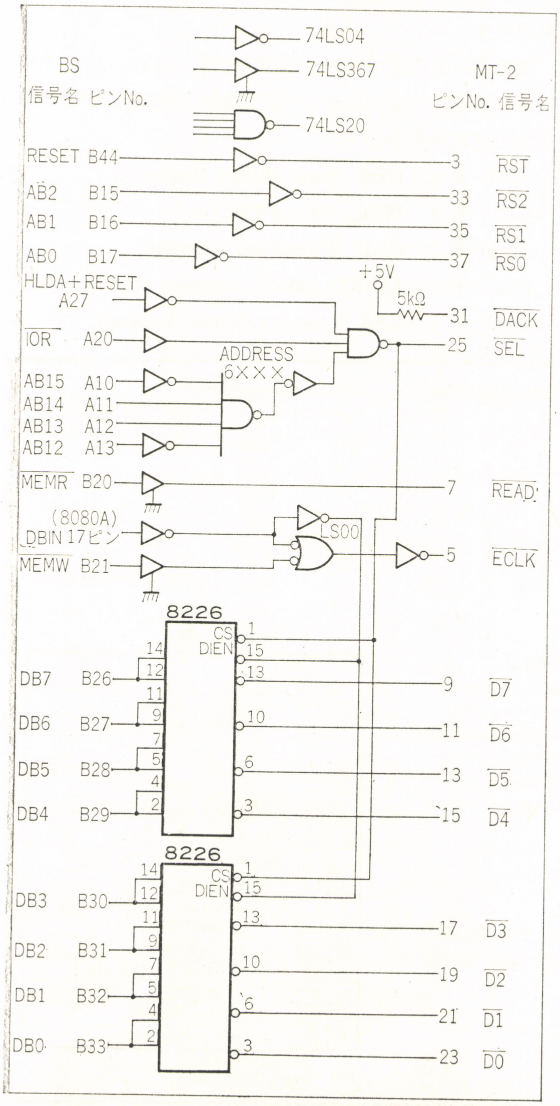


≪第2図≫　MT-2のバスラインと概念図

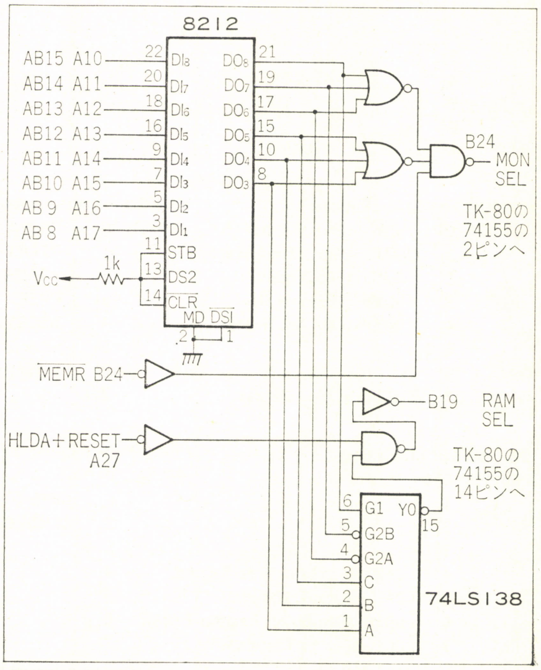
DBIN 信号は8080Aの17ピンから配線します。この接続回路とバスラインとの接続ケーブルが長かったり，ノイズで誤動作する時が有る場合は74LS04の代わりに74LS14を使用するのも一つの方法です。またデータバスラインのバッファ回路8226の代わりに74LS368を使うこともできますが，ドライブ端子へ入力する信号を多少考慮する必要があります。TK-80 単位の場合は，第4図の回路を追加して第5図の改造を加えれば動作させることができます。

第3図の回路は，MT-2をTK-80の一つのと見なし，RAMと同じ扱い方でMT-2をコントロールします。この回路ではMT-2メモリの6000番地から6007番地を使用しています。ただしアドレス信号はAB15～AB12をデコードしていますので，6008～6FFF番地に他のメモリや入出力装置を接続してはいけません。

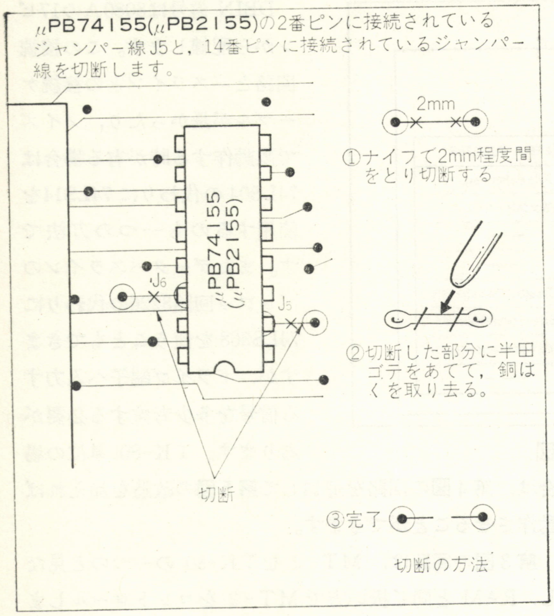
もし6008番地以降にメモリ等を接続したい場合はAB11～AB3のアドレスバスも含めてデコードをすることが必要となります。



≪第3図≫　TK-80 BS との接続回路



≪第4図≫　TK-80 アドレステコーダ



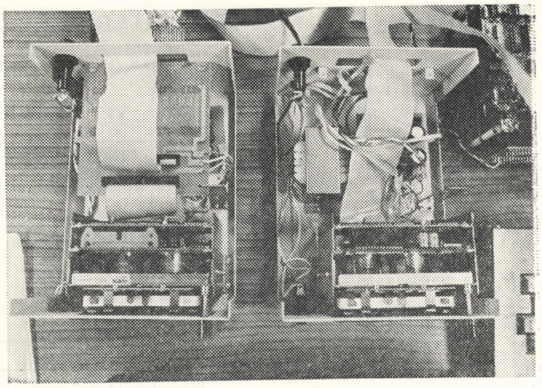
≪第5図≫ TK-80の改造

プログラムの作成

MT-2は8個のレジスタを内部に持っています。動作命令の指示やステータス（状態情報）の読み出し，データの読み書きなどの動作はすべて，このレジスタを経由して行なわれます。すなわち，プログラムで八つのレジスタを読み書きすることにより，カセットを制御するわけです。

第6図に8個のレジスタを示します。これらのレジスタは第8図の回路で6000～6007番地に定義されていて，下記の番地になります。

6000 R 0：DBR (Date Buffer Register)
6001 R 1：WDC (Word Counter)
6002 R 2：CDR (Command Register)
6003 R 3：MORD (Mode Register 0)
6004 R 4：CSR (Cassette Status Register)



≪写真2≫ MT-2内部

DBR(Data Buffer Register)

R0 000		
0		DATA 0(LSB)
1		〃 1
2		〃 2
3		〃 3
4		〃 4
5		〃 5
6		〃 6
7		〃 7(MSB)

WDC(Word Counter)

R1 001		
0		2^0
1		2^1
2		2^2
3		2^3
4		2^4
5		2^5
6		2^6
7		2^7

CDR(Command Register)

R2 010		
0		CMD 0
1		〃 1
2		〃 2
3		〃 3
4	0	
5	0	
6		IM 0
7		IM 1

MDR 0(Mode Register 0)

R3 011		
0		DMA (DMA Mode)
1	1	
2	0	
3	0	
4	1	
5	0	
6	0	
7		SRST(Software Reset)

CSR(Cassette Status Register)

R4 100		
0		EOT (End of Tape)
1		TM (Tape Mark Detect)
2		FPT (File Protect)
3		CSD (Cassette Side)
4		NRDY (CMT Not Ready)
5	0	
6	0	
7		ERR (Error Status)

ESR(Error Status Register)

R5 101		
0		CRCER (CRC Error)
1		RTIMER (Read Timing Error)
2		WTIMER (Write Timing Error)
3		PPER (Preamble/Postamble Error)
4		WDCER (Word Count Error)
5		LIBG 0 (Long IBG 0)
6		LIBG 1 (Long IBG 1)
7	0	

ISR(Interrupt Status Register)

R6 110		
0	0	
1	0	
2	0	
3	0	
4		CFR (Controller Free Request)
5		DA (Data Available)
6		DBRE (Data Buffer Register Empty)
7		CCE (Control Command End)

MDR 1(Mode Register 1)

R7 111		
0	0	
1		CFRE (Controller Free Request Enable)
2		CFRIM (CFR Interrupt Mask Flag)
3	0	
4	0	
5	0	
6	0	
7	0	

COMMAND 表

	CMD 3 2 1 0	
0	0 0 0 0	NO OPERATION
1	0 0 0 1	WRITE ONE BLOCK
2	0 0 1 0	WRITE TAPE MARK
3	0 0 1 1	ERASE
4	0 1 0 0	READ ONE BLOCK(L)
5	0 1 0 1	READ ONE BLOCK(H)
6	0 1 1 0	SKIP ONE BLOCK
7	0 1 1 1	REVERSE ONE BLOCK
8	1 0 0 0	SET LOAD POINT
9	1 0 0 1	SET LOAD POINT WITH ERASE
A	1 0 1 0	REWIND START
B	1 0 1 1	NO OPERATION
C	1 1 0 0	SEARCH TAPE MARK
D	1 1 0 1	HIGH SPEED SEARCH
E	1 1 1 0	NO OPERATION
F	1 1 1 1	NO OPERATION

IM 0：Interrupt Mask Flag 0
IM 1：Interrupt Mask Flag 1

≪第6図≫ MT-2の内部レジスタ

6005　R 5 ：ESR（Error Status Register）
6006　R 6 ：ISR（Interrupt Status Register）
6007　R 7 ：MDR 1（Mode Register 1）

R 0はテープへの書き込みデータおよびテープからの読み出しデータをセットします。データバッファレジスタで，略して DBR と呼びます。R 1は書込みまたは読出し命令の時，テープへ書くまたは読むバイト数を指定するワードカウンタで，略して WDC。

R 2はテープの動作命令を指示するコマンドレジスタで，略して CDR。このレジスタは動作の終了およびデータ転送要求のための割込み信号のマスクを行なうビットも定義されています。R 3は動作モード指定とソフトウエアによる全体のリセットの二つの機能を持ったレジスタで，この二つの機能は同時に動作させることはできません。誤って同時にセット（$92_{(16)}$のパターンを入力）するとリセットが優先され，動作モードは入力されません。再び $12_{(16)}$ のパターンを書き込まない限り，制御命令は正常に動作しません。略して MDR 0 と呼びます。

R 4はカセットの状態を知ることのできるカセットステータスレジスタで，略して CSR。ここにはMT-2にカセットテープがセットされていることを確認したり，セットされているテープの状態を知ることのできるビットが定義されていると同時に，テープの動作命令を実行した結果，エラーが有ったかどうかを知るためのビットも定義されています。

R 5はテープの動作命令を実行した結果，エラーが有るとその内容別に定義されたビットに“1”がセットされるエラーステータスレジスタで，略して ESR。R 6はテープの動作の終了と，データ転送の要求を知るためのインタラプトステータスレジスタで，略して ISR。R はテープの動作が終了し完全に停止したタイミングを知ることのできるようにするためのモードレジスタで，終了の割込みをマスクするビットも定義されています。略して MDR 1。

テープ動作命令は第6図の COMMAND 表に示した12種類あります。各命令の動作概要は次の通りです。

WRITE ONE BLOCK：1ブロック分データを書き込む命令

WRITE TAPE MARK：テープマーク（コントロールブロック）を書き込む命令。

ERASE：約2インチの長さテープを消去する命令

READ ONE BLOCK（L）：1ブロック分データを読出す命令で，通常のデータの読出しの時に使用します。

READ ONE BLOCK（H）：データを書込んだ後のエラーチェックを行なう時のデータの読出し命令

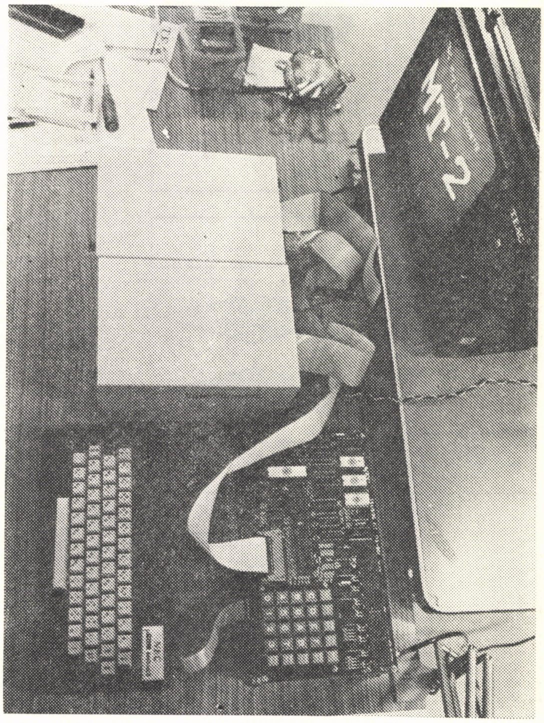
SKIP ONE BLOCK：テープを1ブロック分先へ進める命令

REVERSE ONE BLOCK：テープを1ブロック分戻す

SET LOAD POINT：BOT側（始端）のクリアリーダー部にあるテープを BOT まで送る命令。

SET LOAD POINT WITH ERASE：BOT 側のクリアリーダー部にあるテープを消去しながら BOT まで送る命令

≪写真3≫ MT-2インターフェース付きはキットで発売



≪写真4≫　MT-2は強力な外部メモリ

REWIND START：テープを BOT 側のクリアリーダーまで巻戻すための起動を指示する命令。

SEARCH TAPE MARK：テープマークが書かれている所までテープを移動させる命令。

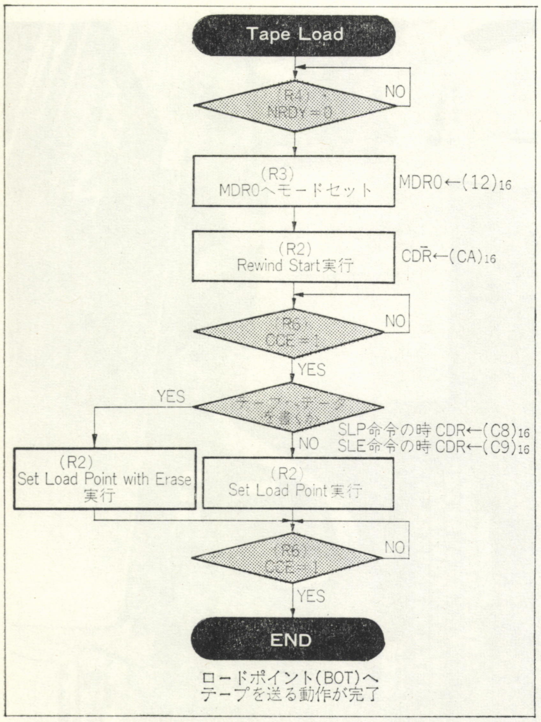
HIGH SPEED SEARCH：高速でテープマークと同じビット配列のある場所までテープを移動させる命令。

各動作を実行するためには，MT-2のレジスタを読出したり，書込んだりの繰返しになります。各命令毎に使用するレジスタやチェックするビットはその動作に応じて決まるわけです。このため代表的な命令のフローチャートを第7図に示します。

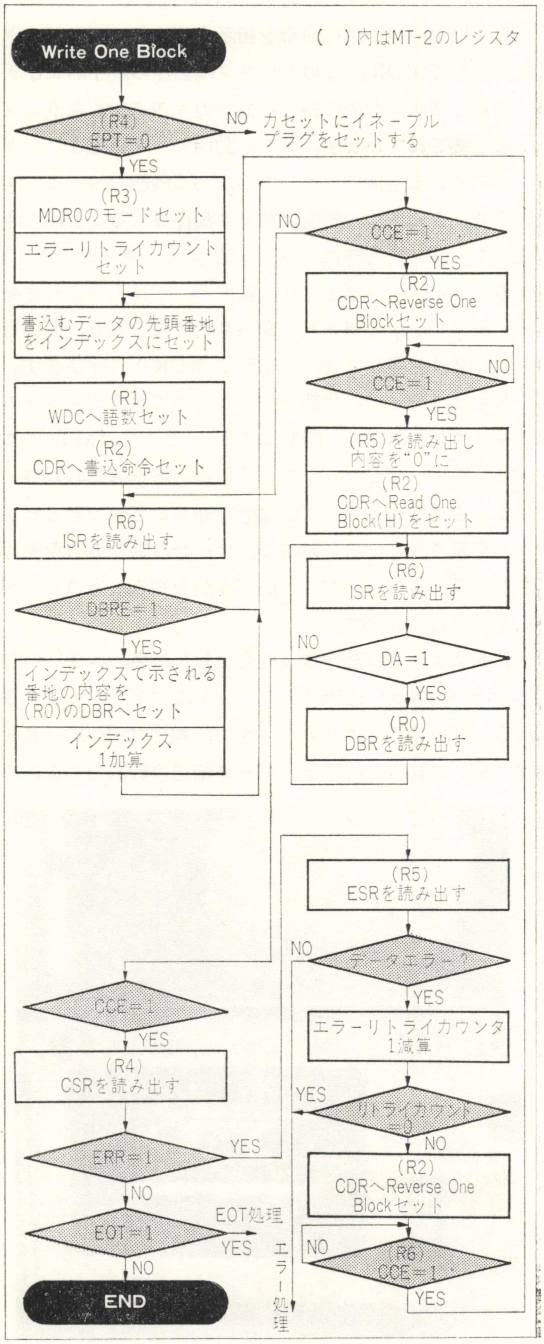
第7図(a)はカセットテープをMT-2にセットした後にテープをロードポイントまで進めるための動作フローです。第7図(b)は Write One Block の動作フローで，データを書込んだ後エラーのチェックを行ない，もしエラーが検出されたならば再書込みを行なう。フローの中で MDR 0 へのモードセットは，全体のプログラムでMT-2 のイニシャライズ時にセットされていれば省略することができます。

もしこのMDR 0が指定パターン $(12)_{16}$ にセットされていないまま命令を実行すると，ERR=1 となり ESR レジスタのビット LIBG=1 となりデータは書かれていないことになります。第7図(c)は Read One Block の動作フローです。フロー自体はデータの転送方向が異なるだけで，基本的には Write One Block と同様な流れとなっています。

エラーの処理は，Write とは多少異なり，テープ上の語数と読出すために指定した WDC の語数とは必ずしも一致しないわけで，データそのもののエラーとは異なります。WDCER=1 となっても，CRCER や PPER が"1"になっていなければデータ語数の指定がテープ上の



≪第7図≫ (a)フローチャート

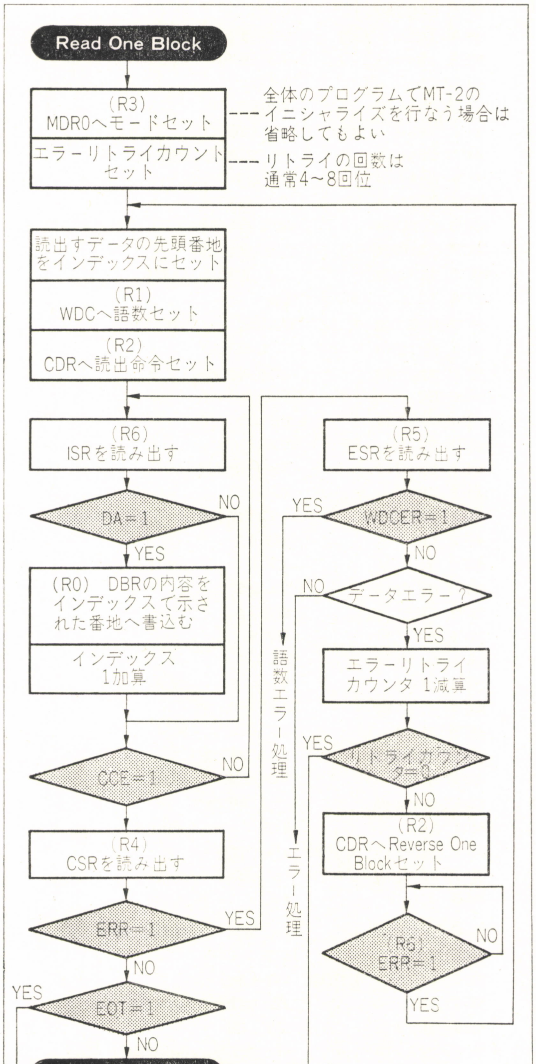


≪第7図≫ (b)フローチャート

データ数と異なっているだけで，データの読出しエラーではないわけです。Read 動作時にテープマークを読むとこの現象と同じになるので，CSR の TM のビットが“1”であるかどうかをチェックすることも必要になります。

プログラムの例

プログラム例としてメモリのデータをカセットテープに書込むプログラム（Writer と呼ぶ）と書かれたデータをメモリに読込むプログラム（Loader と呼ぶ）を示



≪第７図≫　(c)フローチャート

します。この二本のプログラムを使うことにより，デジタルカセットのファイルを作ることができます。カセットテープ上に記録されるフォーマットは第９図に示します。

Writer の説明

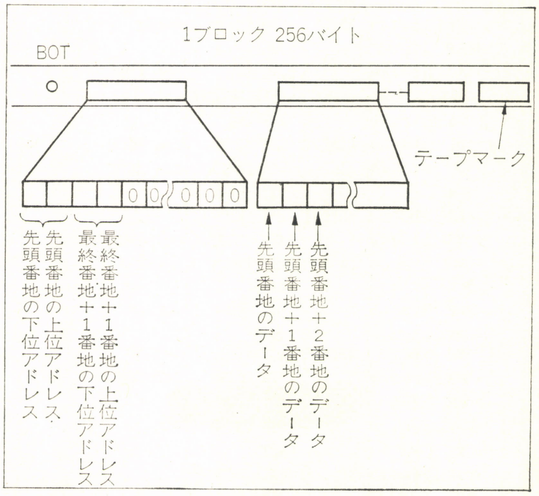
Writer は，8000～812C番地を使ってプログラムされています。8000と8001番地にテープ上に書込むメモリの先頭番地をセットします。8001番地に先頭番地の下位８ビットを，8001番地に上位８ビットをセットしてください。また8002と8003番地に書込むメモリの最終番地＋１番地をセットします。このときも，8002番地に下位８ビットを8003番地に上位８ビットをセットしてください。この後8010番地からスタートすると，テープ巻戻し後ロードポイントからメモリ上のデータがカセットテープに書込まれます。

ファイル形式は各ブロック256バイト固定です。初めのブロックは，先頭番地と最終番地を知るための４バイトが初めに書かれ，残り252バイトは“０”が書かれています。第２ブロックからデータとなり，そのブロックの次にテープマークが書込まれてストップします。ストップしたあと，続けてデータを書込みたい場合は，8000～8003番地に書きたいデータのメモリ番地を初めの方法でセットし，8185番地からスタートします。

Loader の説明

Loader は，0300～03FD 番地を使ってプログラムされています。この Loader は Writer によって書かれたテープを読んで，データをメモリに書込むためのものです。

メモリに書込まれるデータ領域は，テープ上に先頭番



≪第８図≫　テープ上のフォーマット

Writer のリスト

```
8000                    FSTADS          先頭番地  下位バイト
8001                      〃               〃      上位  〃
8002                    ENDADS          最終番地+1 下位バイト
8003                      〃               〃      上位  〃
8004                    WOKADS
8005                      〃
8010  CD1081  START     CALL CMTSUP     Tape LDP Set
8013  110080  NXTWRT    LXID FSTADS
8016  CD7580  LP2       CALL CLRCMT     CMTR4,5Clear
8019  0604              MVI B,04H
801B  CD8980            CALL SETWRT
801E  1B                DCX D
801F  3A0660  LP1       LDA CMTR6       ISR Read
8022  17                RAL
8023  DA3F80            JC BRB          CCE=1?
8026  17                RAL
8027  D21F80            JNC LP1
802A  78                MOV A,B
802B  D600              SUI 00H
802D  CA3980            JZ BA           B=0?
8030  05                DCR B
8031  13                INX D
8032  1A                LDAX D
8033  320060  BB        STA CMTR0
8036  C31F80            JMP LP1
8039  3E00    BA        MVI A,00H       A←00
803B  EB                XCHG
803C  C33380            JMP BB
803F  CD7580  BRB       CALL CLRCMT
8042  CD7C80            CALL REVCMT
8045  CD4B80            CALL RCKCMT
8048  C36880            JMP BRC
804B  3EC5    RCKCMT    MVI A,C5H       A←RDH
804D  320260            STA CMTR2       CMT←RDH
8050  3E00              MVI A,00H
8052  320160            STA CMTR1       WDC←256
8055  3A0660  LP3       LDA CMTR6
8058  17                RAL
8059  DA6780            JC RT
805C  17                RAL
805D  17                RAL
805E  D25580            JNC LP3
8061  3A0060            LDA CMTR0       A←DBR
8064  C35580            JMP LP3
8067  C9      RT        RET
8068  3A0460  BRC       LDA CMTR4       A←CSR
806B  17                RAL
806C  D29480            JNC BC          ERR=0 JMP
806F  CD7C80            CALL REVCMT
8072  C31680            JMP LP2
8075  3A0460  CLRCMT    LDA CMTR4       Clear CMTR4
8078  3A0560            LDA CMTR5       Clear CMTR5
807B  C9                RET
807C  3EC7    REVCMT    MVI A,C7H       A←REV
807E  320260            STA CMTR2       CMT←REV
8081  3A0660  LA        LDA CMTR6       A←CSR
8084  17                RAL
8085  D28180            JNC LA          CCE=1?
8088  C9                RET
8089  3EC1    SETWRT    MVI A,C1H       A←WRT
808B  320260            STA CMTR2       CMT←WRT
808E  3E00              MVI A,00H
8090  320160            STA CMTR0       WDC←256
8093  C9                RET
8094  2A0080  BC        LHLD FSTADS
8097  220480            SHLD WOKADS
809A  EB                XCHG
809B  CD7580  LP5       CALL CLRCMT
809E  CD8980            CALL SETWRT
80A1  3A0660  LP6       LDA CMTR6       A←ISR
80A4  17                RAL
80A5  DAC980            JC BE           CCE=1 JMP
80A8  17                RAL
80A9  D2A180            JNC LP6         DBRE=0 JMP
80AC  2A0280            LHLD ENDADS
80AF  7B                MOV A,E
80B0  95                SUB L
80B1  C2B980            JNZ BR1
80B4  7A                MOV A,D
80B5  94                SUB H
80B6  CAC180            JZ BD
80B9  1A      BR1       LDAX D
80BA  320060            STA CMTR0       CMT←DATA
80BD  13                INX D
80BE  C3A180            JMP LP6
80C1  3E00    BD        MVI A,00H
80C3  320060            STA CMTR0       DBR←00
80C6  CAA180            JMP LP6
80C9  CD7580  BE        CALL CLRCMT
80CC  CD7C80            CALL REVCMT
80CF  CD4B80            CALL RCKCMT
80D2  3A0406            LDA CMTR4       A←CSR
80D5  17                RAL
80D6  D2E380            JNC BF          ERR=0 JMP
80D9  CD7C80            CALL REVCMT
80DC  2A0480            LHLD WOKADS
80DF  EB                XCHG
80E0  C39B80            JMP LP5
80E3  EB      BF        XCHG
80E4  220480            SHLD WOKADS
80E7  EB                XCHG
80E8  2A0280            LHLD ENDADS
80EB  7B                MOV A,E
80EC  95                SUB L
80ED  C29B80            JNZ LP5
80F0  7A                MOV A,D
80F1  94                SUB H
80F2  C29B80            JNZ LP5
80F5  3EC3              MVI A,C3H       ERASE
80F7  CD0581            CALL MOVCMT
80FA  3EC2              MVI A,C2H       WTM
80FC  CD0581            CALL MOVCMT
80FF  3EC3              MVI A,C3H       ERASE
8101  CD0581            CALL MOVCMT
8104  76                HLT
8105  320260  MOVCMT    STA CMTR2
8108  3A0660  LP7       LDA CMTR6       A←ISR
810B  17                RAL
810C  D20881            JNC LP7         CCE=0 JMP
810F  C9                RET
8110  3E80    CMTSUP    MVI A,80H
8112  320360            STA CMTR3       Set SRST
8115  3E12              MVI A,12H
8117  320360            STA CMTR3       Set MDR0
811A  3ECA              MVI A,CAH       REW
811C  CD0581            CALL MOVCMT
811F  3EC9              MVI A,C9H       SLE
8121  CD0581            CALL MOVCMT
8124  C9                RET
8125  3E12    NXTSTA    MVI A,12H
8127  220360  32        STA CMTR3
812A  C31380            JMP NXTWRT
```

Loader のリスト

```
0300  CDF303  NXTRD   CALL MDRSET
0303  C32203          JMP NXRD
0306  CDF303  BOTSTA  CALL MDRSET
0309  00              (NOP)
030A  3ECA    A       MVI A,CAH
030C  320260          STA CMTR2     Rewind Start
030F  3A0660  LŌP1    LDA CMTR6     Read ISR
0312  17              RAL
0313  D20F03          JNC LŌP1      CCE=0 JMP
0316  3EC8            MVI A,C8H
0318  320260          STA CMTR2     SLP Start
031B  3A0660  LŌP2    LDA CMTR6     Read ISR
031E  17              RAL
031F  D21B03          JNC LŌP2      CCE=0 JMP
0322  0E04    NXRD    MVI C,04H     C=Retry Count←4
0324  11B083  LŌP3    LXID FSTADS   (DE)←First Address
0327  CDD903          CALL CLRCMT   CMT Reg.Clear
032A  CDCE03          CALL RDMTGŌ   Read Start
032D  0604            MVI B,04H
032F  3A0660  LŌP4    LDA CMTR6     Read ISR
0332  17              RAL
0333  DA5003          JC BR2        CCE=1 JMP
0336  17              RAL
0337  17              RAL
0338  D22F03          JNC LŌP4      DA=0 JMP
033B  78              MOV A,B
033C  D600            SUI 00H
033E  CA4A03          JZ BR1
0341  3A0060          LDA CMTR0     Read DBR
0344  12              STAX D        Store Data
0345  13              INX D         Up Address
0346  05              DCR B
0347  C32F03          JMP LŌP4
034A  3A0060  BR1     LDA CMTR0     Read DBR
034D  C32F03          JMP LŌP4
0350  3A0460          LDA CMTR4     Read CSR
0353  17              RAL
0354  D26703          JNC BR3       ERR=0 JMP
0357  79              MOV A,C
0358  D600            SUI 00H
035A  CAC003          JZ ERRSTP
035D  0D              DCR C
035E  CDC103          CALL REVCMT
0361  CDD903          CALL CLRCMT
0364  C32403          JMP LŌP3
0367  0E04    BR3     MVI C,04H     Set Retry Count
0369  0600            MVI B,00H
036B  2AB083          LHLD FSTADS   Set Data Address
036E  22B483          SHLD WOKADS
0371  EB              XCHG          (DE)←FSTADS
0372  CDCE03  LŌP5    CALL RDMTGŌ
0375  3A0660  LŌP6    LDA CMTR6     Read ISR
0378  17              RAL
0379  DA9F03          JC BR4        CCE=1 JMP
037C  17              RAL
037D  17              RAL
037E  D27503          JNC LŌP6      DA=0 JMP
```

```
0381  3AB283          LDA ENDADS    End Address Low
0384  93              SUB E
0385  C29703          JNZ BR6
0388  3AB383          LDA ENDADS    End Address High
038B  92              SUB D
038C  C29703          JNZ BR6
038F  0601            MVI B,01H
0391  3A0060          LDA CMTR0
0394  C37503          JMP LŌP6
0397  3A0060  BR6     LDA CMTR0
039A  12              STAX D
039B  13              INX D
039C  C37503          JMP LŌP6
039F  3A0460  BR4     LDA CMTR4     Read CSR
03A2  17              RAL
03A3  DAAC03          JC BR5        ERR=1 JMP
03A6  78              MŌV A,B
03A7  1F              RAR
03A8  D27203          JNC LŌP5      Check Read End
03AB  76              HLT
03AC  79      BR5     MŌV A,C
03AD  DE00            SBI 00H
03AF  CAC003          JZ ERRSTP     Retry Count=0 JMP
03B2  0D              DCR C
03B3  CDC103          CALL REVCMT
03B6  CDD903          CALL CLRCMT
03B9  2AB483          LHLD WOKADS
03BC  EB              XCHG
03BD  C37203          JMP LŌP5
03C0  76      ERRSTP  HLT
03C1  3EC7    REVCMT  MVI A,C7H
03C3  320260          STA CMTR2     Start REV
03C6  3A0660  LP1     LDA CMTR6
03C9  17              RAL
03CA  D8              RC
03CB  C3C603          JMP LP1
03CE  3EC4    RDMTGŌ  MVI A,CAH
03D0  320260          STA CMTR2     Start RDL
03D3  3E00            MVI A,00H
03D5  320160          STA CMTR1     WDC←256
03D8  C9              RET
03D9  3A0460  CLRCMT  LDA CMTR4     Acc←CSR
03DC  3A0560          LDA CMTR5     Acc←ESR
03DF  C9              RET
03E0  3ECC    TMSECH  MVI A,CCH
03E2  320260          STA CMTR2     Start TM Serch
03E5  3A0660  LP2     LDA CMTR6
03E8  17              RAL
03E9  D2E503          JNC LP2
03EC  3A0460          LDA CMTR4
03EF  32B683          STA 83B6H
03F2  76              HLT
03F3  3E80    MDRSET  MVI A,80H
03F5  320360          STA CMTR3
03F8  3E12            MVI A,12H
03FA  320360          STA CMTR3
03FD  C9              RET
```

地と最終番地が書込まれているので，指示する必要はないわけです。テープを初めから読みたい時は，0306番地からスタートし，今，テープが停止している個所から読みたいときは，0300番地からスタートします。

この Loader はTK-80 の ROM 番地に相当していますので，このプログラムを ROM (454) に書込んで使用し，Writer をカセットテープに書込んでおけば，RAM内のデータやプログラムをデジタルカセットに簡単に，しかも早く書いたり，読んだりすることができ，非常に便利になります。

3,000円でできる

UV ROMライター

川合宏之

PROM ライターは先人の自作記事もあり，最近では原 忠先生が親切な解説を書いておられますが（トランジスタ技術2・3月号），あまり複雑高級なものはメンドウなので，対象を2708だけに絞るとともに，ソフトでできることは全部ＴＫ80に任せたところ3,000円以下でできました。

1. ハードウエア

回路は第２図のとおりです。UVROM のソケットは100円の実装用ですが，別段の問題もなく働いています。高圧電源は006Ｐ（９Ｖ）を４個直列にした自慢の電池式です（写真参照)。

IC のピンは表側から見て第１図のようになります。500Ωの抵抗には継続的ながら0.1A近く電流が流れるので，できれば３W程度のものが安全でしょう。実は私はウカツにも１W型を付けたので多少発熱します。また24Ｖのツェナー・ダイオードには，これも継続的ですが30mA弱の電流を流しますので，もし手にはいれば念のため0.5Ｗくらいの発熱に耐えるものが良いと思います。その他の抵抗とツェナーは最小型で十分です。

回路図には書いてありませんが，各 IC ごとに電源（５Ｖ）と GND との間に0.01 μF ぐらいのセラミック・コンデンサをつけておきます。UVROM ソケットの所（電源はプラス・マイナス５Ｖとプラス12Ｖの３箇所）も同様です。

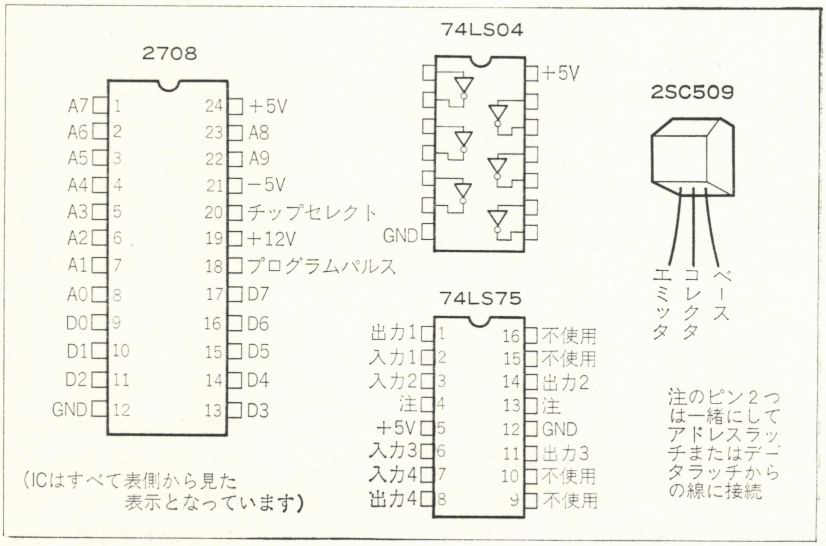
2. ハードのテスト

ハードウエアを作り上げたら，まず目視テストをするのが定石です。回路図と見くらべながら 配線落ちや誤配線がないかどうか，慎重に調べてください。

もしテスターがあれば，続いて抵抗を計ります。もちろん UVROM は装着せず，電池もつけず，電源やＴＫ80との接続も外したままです。マイナス５Ｖとプラス12Ｖのところは，いずれもＧＮＤとの間に導通がなく，プラス５Ｖのところは１kΩ 以上のはずです。御承知と思いますがテスターを抵抗計にしたときは，黒棒の方にプラスの電圧が出ているので，赤棒をＧＮＤに接触させます。

なお私のテスターは内蔵電池３Ｖの安物なので，どう間違っても過大電圧をかける心配はありません。高級なテスターしか持っていない人は，プラス５Ｖの検査だけは避けましょう。

次に電源とＴＫ80を接続してソフトウエアを使ってハードのテストをします。UVROM と電池はまだ外した

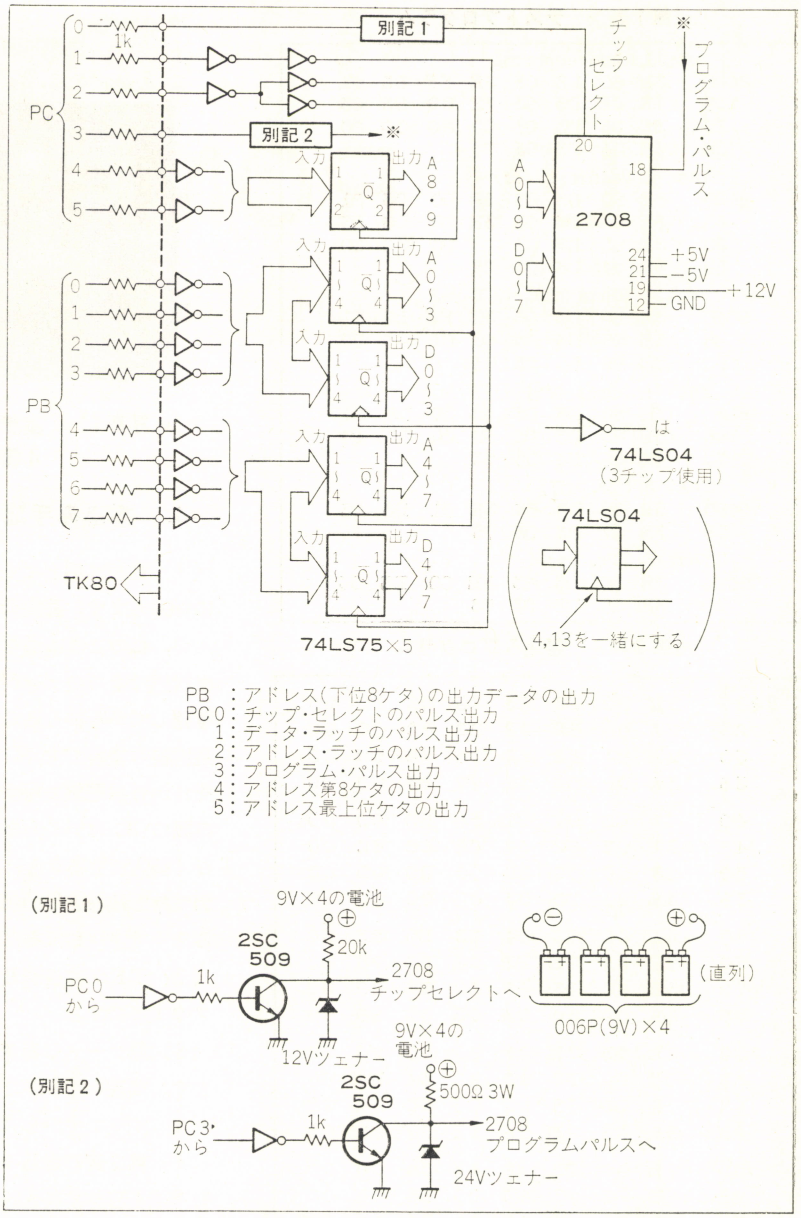


≪第１図≫ IC 等のピン配置

ままです。

第１表の第１テスト・プログラムを8000番地からＲＵＮさせ，そのままRESET しないで UVROM ソケットのアドレス（A0～A9）の電圧を調べます。10本とも３Ｖ近くを示すでしょう。次に第２テストを同様に8020番地からＲＵＮさせると，いずれも 0.5Ｖ未満となっているはずです。第３・第４のプログラムでは同じくデータ（Ｄ０～Ｄ７）がオン・オフされます。ついでに３種類の電源電圧を計っておきます。

ここで電池をつけます。いい忘れましたが電池用のスイッチなどは不要で，接続用のボタンを１組外しておけばオフになりますね。テスト・プログラムの第５・第６をＲＵＮさせると，ツェナー電圧が12Ｖ・24Ｖになり，また近くになります。これが終わったら再び電池をオフにします。



《第２図》 ハードウエアの回路図

3. 原データは拡張メモリに

原データをあらかじめ収納するため，連続した１キロバイト以上のRAMが必要です。しかし，ＴＫ80のボードにあるものは後述の書込み用プログラムに使うし，末尾の方をＣＰＵがいつも使っているからダメです。512 バイトずつ書き込む方法もあると思いますが，外部に拡張メモリを使用するのが最適です。ここでは PROM として2708を使うほどの人は，おそらくRAMも拡張メモリを持っているだろうということを前提といたします。

原データがプログラムやサブルーチンであるときは，あらかじめ十分にデバッグを行ないます。ただ申すまでもなく，PROM の番地は原データとは違いますから，原データでうまくいったからといって，これをそのまま PROM にコピーすることはできません。たとえば原データで「8500番地に飛べ」という命令は，PROM では0500番地か何かに修正を要します。

この修正を楽に行なうためには，できれば PROM の番地と原データの番地とを類似のものに揃えておくのが賢明です。たとえば前者が0400番地から１キロバイト，後者が8400番地以降とすれば，原データのうち３バイト命令の最後を見て，84ならば04に，85ならば05に，86・87は06・07に機械的に変換すれば足りるので，非常に楽です。ただし３バイト命令でも LXI などは機械的に修正せず，変更が必要かどうか内容を考えてみる必要があります。

≪第１表≫　テストプログラム

Test 1 (address on)								
8000	3E	80	D3	03	3E	FF	D3	01
08	3E	0B	D3	03	3E	09	D3	03
10	3E	05	D3	03	00	00	00	00
18	3E	04	D3	03	76			
Test 2 (address off)								
8020	3E	80	D3	03	3E	00	D3	01
28	3E	0A	D3	03	3E	08	D3	03
30	3E	05	D3	03	00	00	00	00
38	3E	04	D3	03	76			
Test 3 (data on)								
8040	3E	80	D3	03	3E	FF	D3	01
48	3E	03	D3	03	00	00	00	00
50	3E	02	D3	03	76			
Test 4 (data off)								
8060	3E	80	D3	03	3E	00	D3	01
68	3E	03	D3	03	00	00	00	00
70	3E	02	D3	03	76			
Test 5 (Tr. off)								
8080	3E	80	D3	03	3E	01	D3	03
88	3E	07	D3	03	76			
Test 6 (Tr. on)								
80A0	3E	80	D3	03	3E	00	D3	03
A8	3E	06	D3	03	76			

≪第２表≫　書込みプログラム

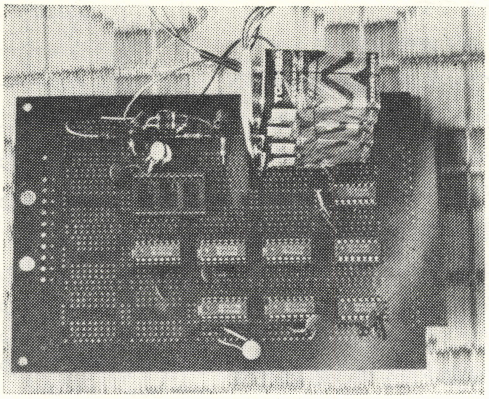
8220	3E	80	D3	03	D3	02	00	00
28	2A	00	82	22	02	82	00	00
30	2A	04	82	22	06	82	00	00
38	3A	08	82	32	F7	83	00	00
40	CD	C0	01	CD	58	82	00	00
48	21	08	82	34	C2	28	82	00
50	C3	00	00	00	00	00	00	00
58	3E	01	D3	03	00	00	00	00
60	21	02	82	34	C2	B0	82	00
68	2C	34	7E	FE	04	C2	78	82
70	3E	00	D3	03	C9	00	00	00
78	2E	09	36	0A	00	00	00	00
80	2E	03	7E	0F	0F	00	00	00
88	2E	09	D2	90	82	34	00	00
90	7E	D3	03	00	00	00	00	00
98	36	08	2E	03	7E	0F	00	00
A0	2E	09	D2	A8	82	34	00	00
A8	7E	D3	03	00	00	00	00	00
B0	2E	02	7E	D3	01	00	00	00
B8	3E	05	D3	03	00	00	00	00
C0	3E	04	D3	03	00	00	00	00
C8	2A	06	82	23	22	06	82	00
D0	7E	D3	01	00	00	00	00	00
D8	3E	03	D3	03	00	00	00	00
E0	3E	02	D3	03	00	00	00	00
E8	00	00	00	00	3E	07	D3	03
F0	11	48	01	CD	E1	02	00	00
F8	3E	06	D3	03	C3	60	82	00

初期値の設定

8200、8201番地……いずれも「FF」

8204、8205番地……原データ収納番地先頭１つ前（たとえば9000番地からのときはFF、8Fとする）

8208番地……「40」とする



≪写真１≫　基板上部のようす高圧は006Ｐを４個直列に

4.　書込み手順

（１）電源は切ったまま，UVROM（2708）をソケットに挿入します。着脱自由のソケットならば問題ありませんが，私のように通常の実装用のときは「少し差し込んだ状態で全てのピンが無理なく挿入されつつあることを確認してから押し込んで下さい。」（これはＴＫ80の組立説明書の文書です）UVROMの向きを間違えないこと，それから静電気に対する注意は申すまでもありません。市販の IC はいくらか足の開き過ぎが多いようで，無理なく挿入できるよう，少しずつ修正してやります。馬鹿力で押し込むと足が折れたり，セラミックが割れたりするそうです（私はそんな経験ありませんが）。

（２）ＴＫ80に接続してから電源を入れます。電池はオフのままです。

（３）原データを書き込み，又はカセットからロードします。間違いないかどうか再点検しておきましょう。１キロバイトですから長いですが，あわてないで。

（４）第２表の書込みプログラムを書きます。５個所の初期値も忘れずに入れます。これも再度見直ししましょう。

（５）電池を接続し，8220番地からＲＵＮさせます。ＬＥＤの右２ケタがループ回数（後述）を41，42と示してゆくはずです。ＦＦの次に全部が０になって書込み完了です。所要時間は５分弱ぐらいでしょう。

（６）電源を切り，電池をオフにし，UVROM を外します。このときも無理せず，タテ方向に交互に小さいマイナス・ドライバーなどを差し込み，少しずつこじあけるようにして外します。はずれた UVROM は静電気防止のため直ちに導電スポンジに差しておきます。

（７）UVROM を最終の場所（おそらくＴＫ80の拡張メモリ）に差し込み，電源を入れて内容を読み出します。

書込みが不完全のときは上の作業を繰り返しますが，私は今のところ必ず１回でできていますので，再作業は多分不要と思います。

5.　消去方法

消去には紫外線ランプを用います。私は東京の秋葉原を歩き回って10Wの殺菌灯を手に入れました。型名はナショナルのＧＬ-6と書いてあります。注意書がついていて，点灯中はサングラス，なければふつうの眼鏡をかけるよう指示されています。別の店で10W用のソケットも見つかりました。

消去時間はまず上品に30センチほど離して20分間やったところ，１字も消えていなかったので，オコッテ殺菌灯のガラス面に密着させたら５分でうまくいきました。３分では不十分です。

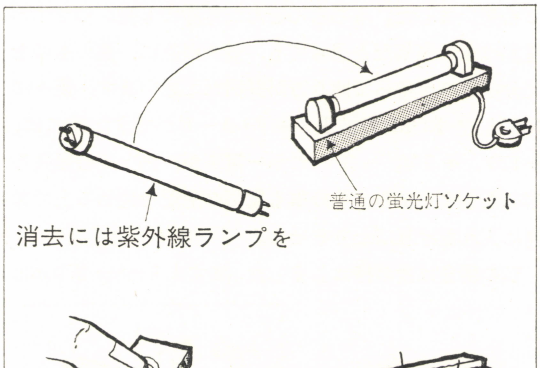
紫外線はあまり熱くならないし，恐るおそる８分まで実験して異常ありませんでしたが，熱に弱いICのことですから，照射は最小限度にとどめるのが無難でしょう。

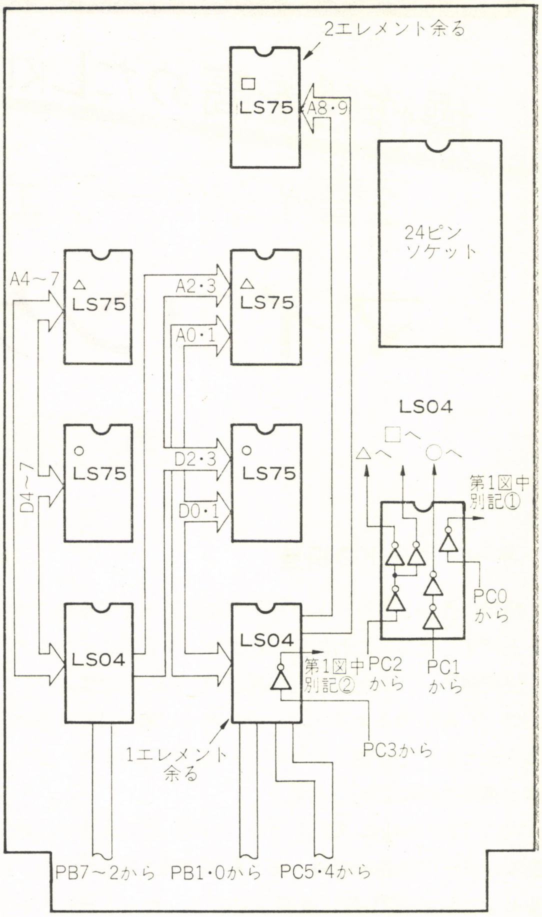
なお2708のガラス窓や殺菌灯のガラス面にはなるべく手を触れないよう勧められています。手の脂がつくと消去が困難になるそうです。

6.　おわりに

これを作る前に色々の文献を読んだら，重要なデータで相互に食い違う点もあり，また2708に関して難しい規格（たとえばプログラム・パルスの立上り・立下りの最高速度と最低速度）もあるらしいのですが，とにかくこの器具で延べ十分近く書いてうまく行っているので，値段から見ても超徳用と大いに気を良くしています。

2708は消去後においては，全メモリに「ＦＦ」がはいっており，私のソフトウエアでは，これに約0.7 mSずつ，ヘサキでＣ０回（つまり192回）繰り返して書き込みを行っています。だから「０」にすべきビットが「1」のままのときは，時間をふやすか回数を増し，逆に「1」のままであるべきビットが「０」となってしまうときは，逆の操作をします。





≪第３図≫　基板上のIC配置と使用配分

ループ回数は8208番地の内容（私の場合は40）を100から引いた答え，つまりヘサキでＤ０です。この番地の初期値を００にすれば，ヘサキで100回，つまり256回のループとなります。

0.7mSの方の調整個所は82Ｆ１番地の「48」で，これが時間にほぼ比例しますから，半分にしたければ，「24」に変えます。規格では１mS以下となっているようなので，みだりに長くするのは避け，調整はループ回数の方でやる方が良いと思います。

回路図を見直すと，まだゼイ肉があるような気がしますし，ことに未使用のＰＡポートを起用すれば，更に飛躍的な簡略化ができるかも知れません。これは第２号機が必要となったときに考えてみようと思っています。

ルイズ氏の製作記(2)

操作性を高めたLKIT−16フルシステム

各種インターフェース基板を組込んだ

マイコンケースの製作

渋 谷 信

キー・ボードの調整

前回の終わりにキー・ボード部のテストをする様に申し上げましたが，これに用いるプログラム入力サブルチン説明書の p.38〜p.47 を 1000〜11 AF 番地に入れ，p.25 の KB 用モニタ・ルーチンを 11 B0〜11 C1 番地に入れます。その時，p. 43 の一部及び p.25 の一部を第1表上の様に変更します。

次に 1200 番地に RET 命令 (2003) を入れます。最後に0ページの各番地に，第1表下の様に入れてから，リセットして〔RUN〕を押しますと，キー・ボードとTV の LED が点灯しますから，テンキーを順に押して行き，終わるとキー・ボードの〔RETURN〕キーを押します。それから (1500番地) 以後を調べると，テンキー各キーのコードが押した順に入っていますから，これをメモしておきます。

私の場合は第2表の様になりましたが，テンキー・コネクタとインタフェースとの配線の仕方によって各自異なってきますので，このメモは自分のテンキー・コード表として大切にしておいてください。次回は，完全なプログラムを発表する予定ですが，その時にも必要になります。テストが無事終了しましたら，ケースの製作にもどります。

≪第1表≫ キー・ボード部テスト用プログラム

1000番地より入れた時 (P. 43)		11B0より入れた時 (P. 25)	
10EE	2858	11Bd	11BE
10F0	9743	11C1	000D
10F1	CF03		

40	DF04	50	1000
41	0000	51	1028
42	0000	52	1063
43	1200	53	10BA
44	11B0	54	1139
		55	1184
		56	1FFF(10FF,12FFでも良い)

（各自実装RAMの最終番地）

ケース細部の製作

これからの寸法は現物合わせの方が良いので，現物合わせで調整しながら行なってください。先ず両側板間の前面内側の寸法を測り，14mm×60 mm の棒材を寸法に切ります。これを第1図の様に溝を切り，角を丸めて仕上げてから，第2図に示す位置に，アクリルカバーを押える様にはめ込んで，ねじ釘で固定します。

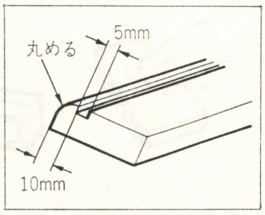
電源部

前にも説明した様に，私は TDK の TRM 003 B を2台用いました。もちろんどんな電源でも良いのですが電源は少々高価だと思っても，後々の為に，良いものを充分ゆとりを持って使う方が賢明だと思います。後々に RAM や ROM の拡張メモリ・ボードができた時には，+12V，+5V，−5V の単一電源が，あと3台程入る事になりますから，その事も電源の配置を定める上で考慮に入れなければなりません。

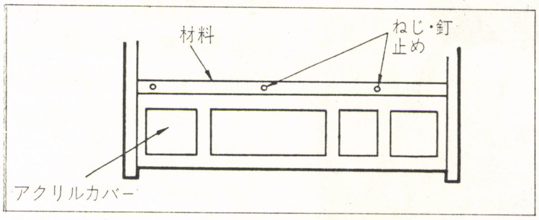
私の場合は次の様にしました。まず 1.5 mm〜2.0 mm

≪第2表≫

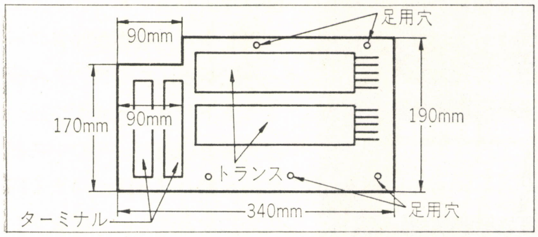
8D	8E	8F
89	8B	8C
85	86	87
81	83	84



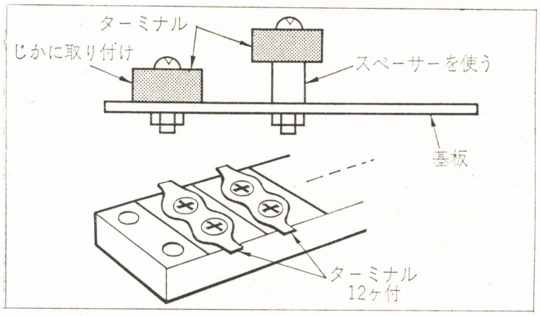
≪第1図≫ 前面横棒



≪第２図≫　前面の配置



≪第３図≫　アルミ板加工



≪第４図≫　ターミナルの取付け

厚のアルミ板より，第３図を切り出し，所定の穴あけをした後，高さ10 mm 以上のスペーサーを通して３mmビス４本で２台の電源を固定します。この時ビスの先が５mm 以上ケース内部に入らない様注意してください。

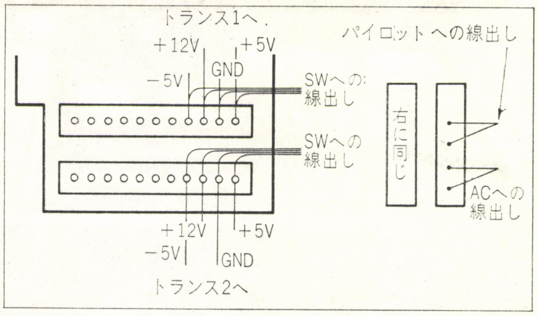
次に第４図に示す様な12個のターミナル板２枚を１枚は直接に，もう１枚は 20 mm 位のスペーサーを入れて第３図のアルミ板に固定します。次いで，14 mm×40 mm の棒材から 90 mm の足を４本作り，所定の穴の場所にビスで固定します。そのあと第５図の配線図により両電源とターミナルの配線をします。

ここまでできましたら，一応電源用サブシャーシは完成ですから，これをケースに装着する前に，次の工作をします。

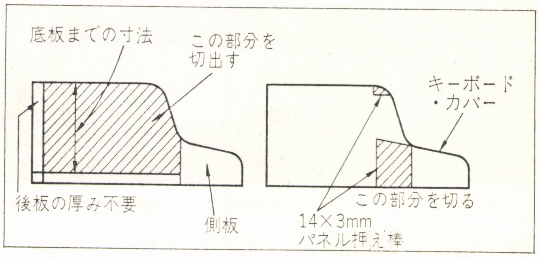
仕切り板

まず仕切り板ですが，14 mm 厚板を外から側板に当てるなどして，側板と同じ（前面キー・ボード部を除く）ものを第６図の様に切出し，ケースにはめ込んだ時，キーボード・アクリルの押え板にぴったりと密着する様にします。

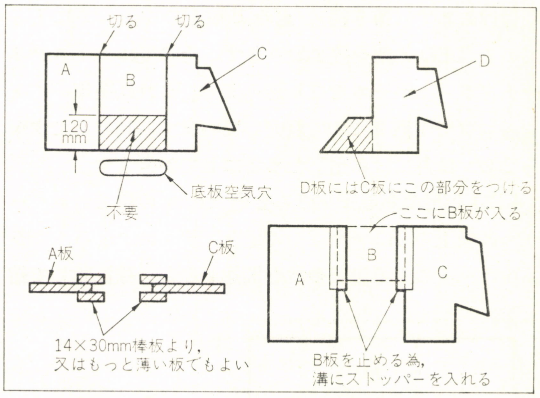
それからケースに向かって右側板内側より 280mm の



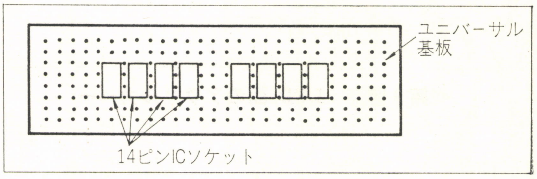
≪第５図≫　電源とターミナルの結線



≪第６図≫　仕切り板



≪第７図≫　ケース内部の仕切り板

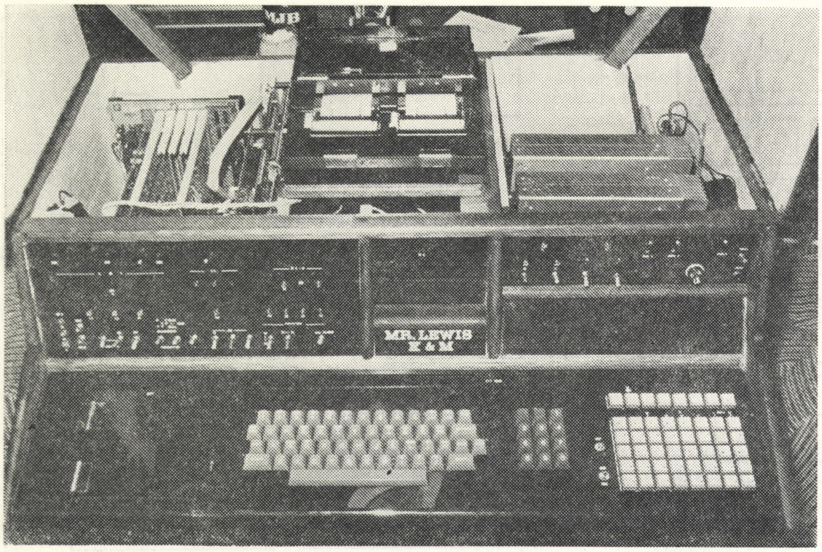


≪第８図≫　ソケットで LED の外付け

所に仕切板を入れて，底板の空気取入口の両端に当たる部分に目じるしをした後，第７図の加工をし，ＡとＣをケースに固定します。この時Ｃ板をサンプルにしてＤ板を作っておきます。第７図にしたがって空気取入口及び，スライド式はめ込み蓋Ｂ板を入れます。この蓋は，電源のヒューズが切れた時等の為の点検用蓋です。

LED の取付け

次は少々根気のいる作業です。いわゆるユニバーサル



≪写真1≫　完成したフルシステム

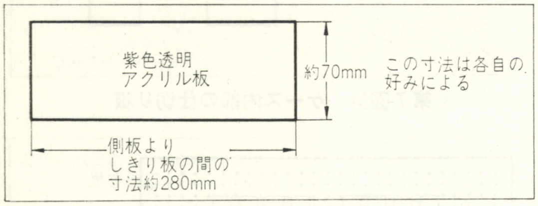
基板に14ピン IC ソケット8個を，キー・ボードセグメント基板上の LED ソケットと同様に配列してはんだ付けします（**第8図**）。元の基板上のソケットに入っている LED 8個を抜き取ります。その後にディスクリートプラットホームをさし込みます。これは関東バイトショップで1個￥250で販売しています。16ピンですから2ピンは外にはみ出したままにしておきます。

LED の足のあるピンのみを約 80 cm の線でユニバーサル基板上の IC ソケットの足と，ディスクリートプラットホームの上の叉状の所を間違いのない様注意して結びます。各10本，計80本の線ですから大変です。終わりましたらユニバーサル基板上のソケットに LED をはめてテストをします。

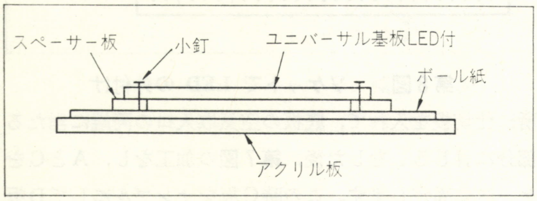
次に3mm又は5mm厚の紫色透明アクリル板より**第9図**の寸法でアクリルカッタで切出します。過当な厚さのボール紙から，このアクリル板より上下左右5mmずつ短い四角板を切出し，その中央部に，8個の LED がはまる四角い穴をあけて，一面をラッカーの黒でぬり，アクリル板にラッカーの乾かぬ間にはりつけます。

ラッカーが乾いて固定しましたら，ユニバーサル基板を，LED が穴に入る様にのせて，基板の左右両端に**第10図**の様なスペーサを接着剤をつけて押し込み，スペーサーが固定したら，基板上の穴を利用して小釘で基板を固定します。

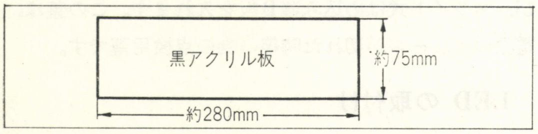
これを，キー・ボード右端の押え板の溝に入れてみます。この上に電源用パネルが乗りますが，その傾斜は自由です。これを定める為に，**第11図**の様に黒アクリル板5mm厚と 14 mm×30 mm 棒材から材料を切り出し，**第12図**の様にいろいろやって見て真中の棒の位置を定めます。定まった位置でセグメント部のアクリル板の内側



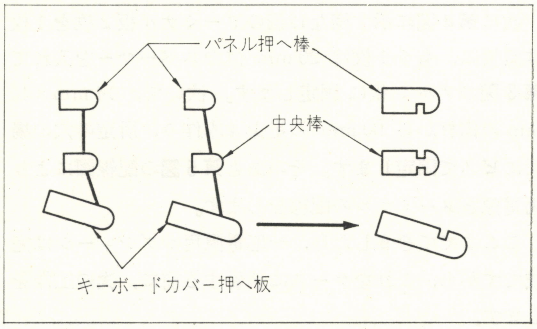
≪第9図≫　LED 面のアクリルカバー



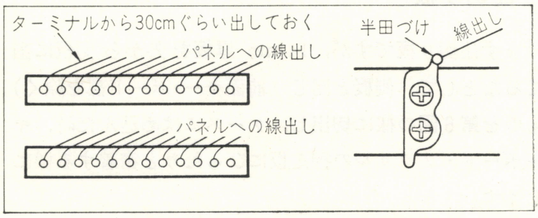
≪第10図≫　LED 表示部の横面図



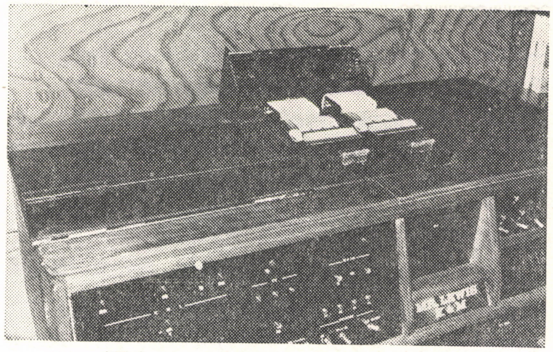
≪第11図≫　LED 用アクリル板



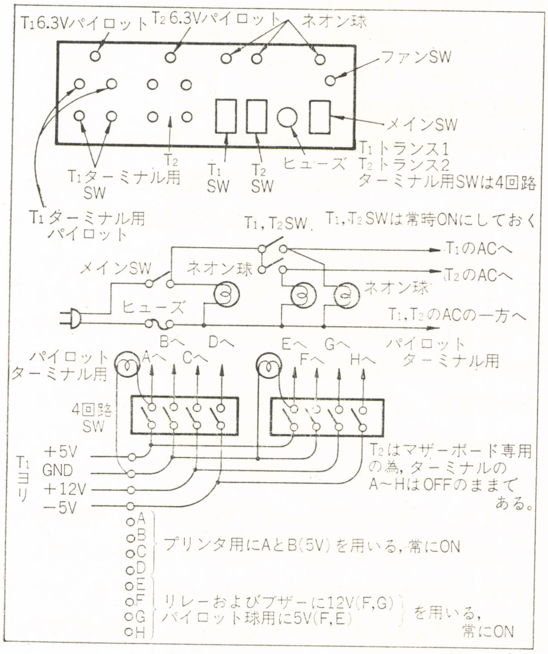
≪第12図≫　LED 部，電源部パネルの角度決定



≪第13図≫　ターミナルからの線出し



≪写真２≫　放電プリンタも２台装備

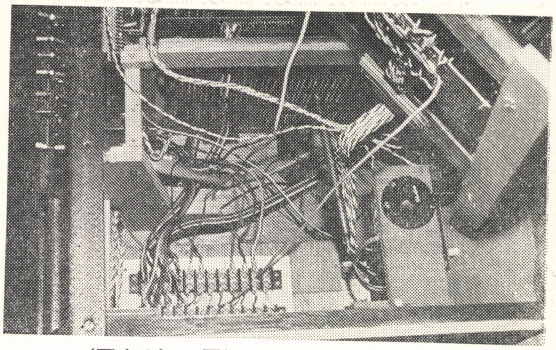


≪第14図≫　電源部の配線

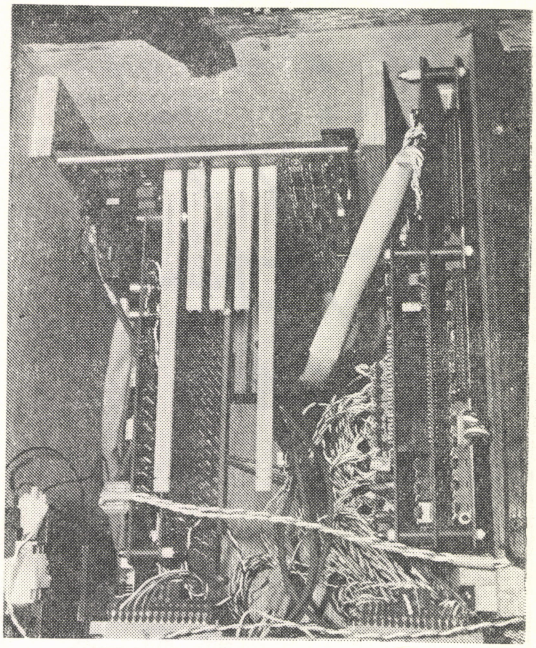
両端が側板に当たる所を鉛筆で目じるしして，これにそって２×３mm 位の細い棒材を小釘で固定し，アクリル板を入れた後，今度は外側両端に同様に棒材を小釘で止めてアクリル板を固定し，その上に中央の棒材をのせて固定します。

ここまでできたら，前に作っておいた足のついた電源ブロックを入れますが，入れる前に100V 電源コードと，6.3Vパイロット用コード，それにターミナルから第13図及び第５図の様に各 30 cm 位の コードを出してからの方がやり易いでしょう。

電源部の足と底板に，下からねじ釘で固定します。ターミナル部分が，空気取入口の箱状の上板にちょうどのるはずです（第 14 図）。ここで，先程作っておいた電源用パネルのレイアウトをして，スイッチ類を取付け，電源部から引出して おいた線を それ ぞれ 半田づけしてから，下のセグメントパネルと同様の方法でパネルを固定します。この時，サーモスタットを工夫して取付け，ファンとの配線もしておきます。



≪写真３≫　電源ターミナルからの配線



≪写真４≫　左側にまとめたＩＦ基板

ファンは両方とも同時に回る様にしないと，片方だけ回ると，他方のファンの穴からホコリを吸い込んで，下の空気穴があまり役に立たなくなります。サーモスタットは電源部に一基取付けるだけで良い事に後から気付いたので注意しておきます。もちろん，電源部と IF 部を完全に遮断できれば別ですが，配線の関係上これは不可能です。したがってファン SW は１個で良いのです。電源部パネルのレイアウトは私の場合を示しておきますが（第14図），みなさんで工夫してください。第15図にしたがってターミナルに IF の電源をつないでテストしてください。

来月は，いよいよ IF 部の製作に入ります。また，最終回には LKIT-16 を中心にまとめた私のシステムのプリンタ制御用のプログラムなども公開します。

論理回路の働きが目でわかる 超簡易 ロジックプローブ 2機種

細 田 太

安価な測定器

ロジック回路をあつかうアマチュアエレクトロニクスマニヤにとって，その回路が正常に動作しているかどうかを判断する際，まず回路に制御信号を入力してみて，出力にどのような形の波形が現われるかを見ることが第一の手段です。測定器として，本格的にはボルトメータやオシロスコープ（シンクロスコープ）があれば，それにこしたことはありません。しかし，アマチュアとしてそう簡単にこれらを購入することはよほど本格的に製作にとりくむ人以外はできないものです（価格的にはマイコンよりずっと安いのですが……)。

そこで，まず手軽にこれらの回路のチェックを行なうものとして次のような二種類のエコノミータイプ・ロジック・プローブを作ってみてはどうでしょうか。

回路のH，Lなどの状態を知るにはこれで十分で，使いかたしだいでは製作時のチェック，トラブルシューティングにかなり便利なものです。

使用部品はわずか

ここに紹介するのはロジック回路で，測定点がHの場合はLEDが点灯，Lの場合はLED消灯したままといったもので，トランジスタ式のものと，FET式のもの二種が考えられます。

ともに部品代は1,000円とかからないはずで，手持ちのものを活用すれば，日曜日のちょっとした工作として完成してしまいます。

LEDはそれ単位と電流制御用の抵抗を直列にするだけで回路のH，Lを測ることは不可能ではありません。通常のデジタル回路でも基板上でその状態を表示する為にLEDを使っていることからもおわかりでしょう。

しかし，この簡単な方式でH，Lの測定をしようとするとどうしてもIC自体に負荷がブラさがることになり回路の動作に影響をあたえることにもなりかねません。その結果H，Lの判定にも間違いをおこしたり，それほどはないでしょうが，そのものをこわしてしまうこともないとはいえません。

そこで，回路の回路のロジック信号のごく一部だけをピックアップし，それをトランジスタで増幅したのち，LEDへ送り込めばICをこわすという心配も，回路の動作に影響をあたえるという心配もなくなるわけです。

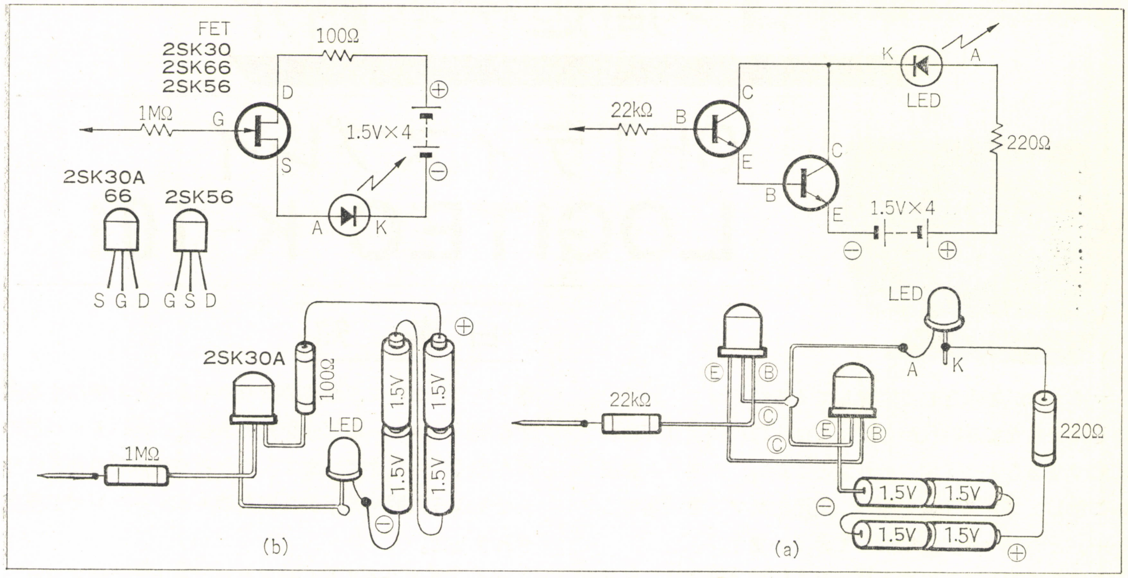
第1図aにシンプル・ロジック・インジケータの回路を示します。トランジスタは2SCタイプのものなら何でもよいのですが，100円程度で売っている2SC385だとか2SC 372，2SC 945などでよいでしょう。しかし二つのトランジスタはダーリントン接続になっていますからなるべく同じものを使って下さい。

この回路はハイインピーダンス入力でしかも高増幅率を持っており，測定用針を被測定回路につないでもほとんど影響をあたえません。

LEDと直列に回路に入っている220Ωの抵抗はLEDに流れる電流を制御する非常に重要なもので，これを省略することはできません。

FET 1石でも OK

第1図bのロジックインジケータはもっと簡単なFETを使用したものです。入力インピーダンスに関しては，



≪第1図≫　ロジックプローブの回路例

先のダーリントン接続トランジスタ式のものよりもっと高く，感度も高くなっています。ためしに，測定針に指をふれてみると，LED 点滅するはずです。

微少なプラス電圧が FET の電界に加わるだけで，LED に流れる電流はカットされ，結果として LED は消えるのです。しかしながら論理値の“1”がもろに入力に加わると LED は点灯します。

ゲートにつながっている 1 MΩの入力抵抗はダーリントン回路のときの 22 kΩ よりもずっと高いですが，これは FET の入力インピーダンスそのものがトランジスタのそれよりずっと高いからです。実際には回路は 1 MΩ の抵抗が 100 MΩ まで増大されたように働いているのです。被測定回路からロジックアナラザに流れる電流はまったくない，といっても過言ではないくらいです（つまり被測定回路への影響は全くないということ）。

このように便利な，しかも簡単なロジックプローブをぜひ作られることをおおめいたします。

実際の組立ては使いやすいように小型のペンライト形などにまとめたほうがよいでしょう。トランジスタないし FET の入力部分から測定針までの距離はあまり長くしないほうがよいからです。

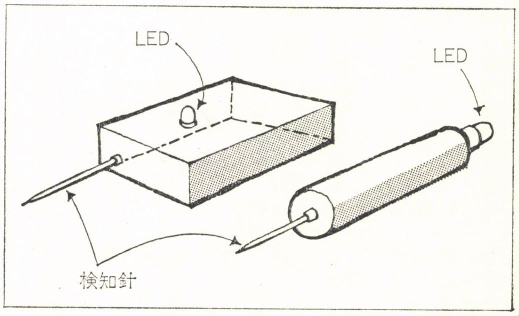
電池の 6 V は単五ないし単四を 4 個使用すれば電源スイッチはなくてもよいくらい長持ちするはずです。プラスチックのケースなどに本体を納め，ケースにじかに測定針が付いているような形にまとめると使いやすいでしょう。電池のマイナス部分からは細いビニール線を引き出し，この先端には小さなワニロクリップをハンダ付けしておきます。

このワニロクリップは測定時に回路のグランドにつないでおきます。

内部の電池は，場合によっては内蔵せず，測定する回路の電源ラインからちょっと借りるということもできます。その場合は LED と直列の電流制御用抵抗は調整の必要はあるでしょう。しかし，このようにすれば，プローブそのものはさらに簡単になってしまいます。

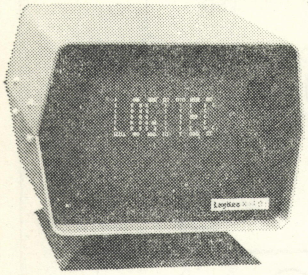
被測定回路の電圧が 3 V 以下ならばトランジスタ式の場合も FET 式の場合も LED 回路の抵抗は不要です。

実際の測定や実験に際してこれらのプローブは実用的で大いに威力を発揮するとともにロジック回路の動作状態をこの目でたしかめられるという点から，技術向上レベルアップにも大いに役立つことでしょう。



≪第2図≫　ロジックプローブ

マイコン周辺機器紹介



CRTディスプレイ LOGITEC K-101

白旗 知

マイコンが趣味として定着してくるに従って，最近ではそれを組立てる時代から使いこなす時代に移り変わって来つつあるようです。それにともない，システムを使いこなしてプログラムを組み，実用的ソフトを開発する……。というマニアが増加してきています。

これらのマニアがソフトウエアを完成させていくうえで欠かせない作業が，プログラム製作中のリスティング及び製作後のデバッキングです。そしてその際の標準的な出力表示としては，一番手軽な家庭用テレビを流用するというのがほぼ標準のようです。

専用モニターTV

しかし，マイコンを操作する時間が多くなると，そのつど家族が見ているテレビを借用するというわけにもいかなくなり，どうしてもマイコン専用のテレビがほしくなってきます。ひととおりマイコン本体が完成し，一段落というところで，周辺装置の中でもっとも使用する頻度の高いモニターの部分を充実させたいというマニアの声も多くなってきています。これらのマニアの動きに合わせるように関東電子から専用のモニターテレビが発売されました。

ブルーのガッチリとしたメタル・ケースに納められたこのモニターテレビは LOGITEC K 101 で，マイコン用としてはもちろんのこと，ミニコン，その他のCRTターミナルとしても幅広く使えるものです。第1表にその仕様を示しますが，K101 のおもな特徴としては次のようなものがあります。

≪第1表≫ K-101の仕様

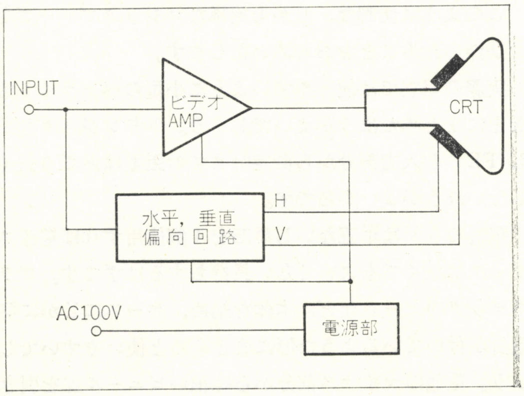
使用ブラウン管	9形90°偏向　型名－230ＢＴＢ31
発光体	Ｐ31
入力信号電圧	1.0Vp-p
入力インピーダンス	75Ω or ＨＩインピーダンスＳＷにてセレクト
ビデオＡＭＰｆ特	10ＭＨz以上
水平周波数特性	15.75kHz
垂直周波数特性	60Ｈz
解像度　水平	400本以上
垂直	253本以上
偏向直線性	10％以内
高圧	10kV
電源	ＡＣ100Ｖ±10％　50/60Ｈz
消費電力	30ＶＡ
外形寸法	290(Ｗ)　250(Ｈ)　320(Ｄ)
重量	9kg
使用周囲温度	0～40℃
湿度	35～80％

※上記仕様でブラウン管部は，松下電器製ＴＲ９ＤＤＩ形ユニットを使用

付属品　ＤＩＮコネクター(プラグ５Ｐ)……………1
電源コード……………1
取扱説明書……………1

特　　徴

1. **鮮明**　精密な文字，符号を再現するための高解像度ブラウン管（松下製 9DD-1）を使用し，家庭用テレビでは得られない鮮明さです。
2. **見やすい**　緑色発光体の使用によりキャラクターが見やすく，目も疲れません。ＣＲＴの前面はさらにスモークドガラスでおおってあり，落着いた光です。
3. **ＡＣ電源内蔵**　ＡＣ100Ｖ の入力ですぐ使えるように電源組込みになっており，新たに電源の増設の心配もありません。



≪第1図≫ ブロック・ダイヤグラム

4. **幅広く利用できる** 入力信号の型式がビデオ信号で出ているためマイコンからミニコン，その他ＣＲＴターミナル用にと幅広く利用できます。

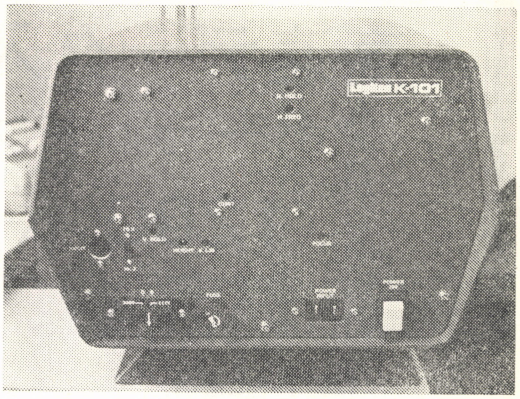
5. **ハイ・ローインピーダンス切替** ビデオ出力端子のインピーダンスの75Ωとハイインピーダンスの切替はスイッチによりワンタッチでできます。

6. **電源電圧切替** 電源装置切替はプラグ差替えにより入力電圧100Ｖ（国内用），117Ｖ（米国用），220Ｖ(欧州用）の選択ができるので，輸出用輸入用マシンにもそのまま使えます。

7. **小型，スマート** デザイン的にもカチッとしたメタルケースに納まったモニターテレビはマイコンルームや事務室にもピッタリと合います。

落着いたデザイン

回路は松下電器製のＴＲ９ＤＤ１ユニットを使用しています。ビデオアンプの周波数特性も10 MHz以上あり，かなり細いキャラクタの再現が可能です。使用ブラウン管は９形の90°偏向型 230 BTB 31，発光体はＰ31という緑色のものです。外観は写真からもおわかりのとおり，スモークドガラスでおおわれ，不要な突起のない正面の表示部，各種調整用つまみ類，コネクターの配置された後部とはっきりと表示，操作面を分け，実際のディスプレイ実行時に不要なコード類が表に出て来ないような配慮がなされています。参考までに後部のレイアウト

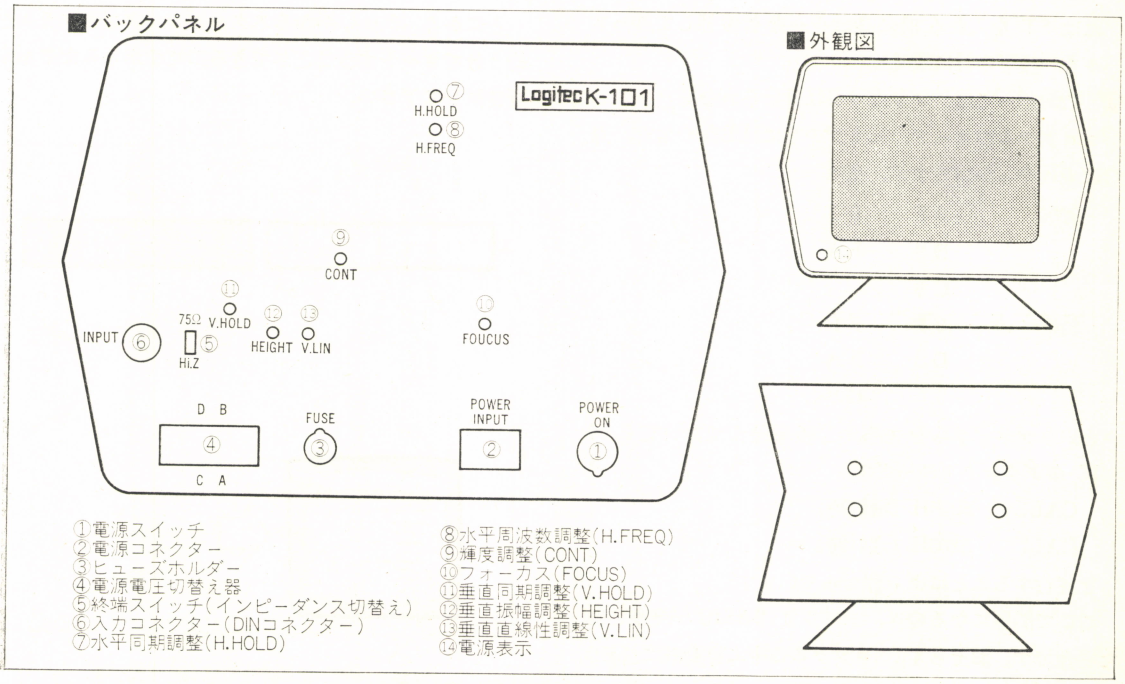


ケース後部のようす

を第２図に示します。入力は DIN コネクターで受けています。

それぞれの調整つまみの操作は水平同期，垂直同期，輝度，フォーカス等々家庭用テレビとほぼ同じようなもので，一度セットすれば後で操作する必要はまずありません。

マイコンファンとしてはＲＦモジュレータを用いてマイコンと家庭用テレビを接続するよりも，専用のモニターテレビが必要となるはずです。少なくとも家族のチャンネルあらそいの一部に加わらずにはすむわけで，その精神的安定面でのメリットもばかにならないと思われます。



≪第２図≫LOGITEC K-101 の外観

高速データ入出力　その②
オーディオカセットで
1200ボーに成功

宮本征治

1200ボーに成功！

先月号で TK 80 BS のオーディオカセットを高速化する方法を御紹介しましたが，うまくいきましたか？

あの原稿を書いた時点では 1200 ボーではロード時のエラーが多くて実用になりませんでした。ところが日本電気より「カセット使用時は LED を消すこと」という注意書が送られて来ました。

これを実行してみると，300 ボーはもちろんのこと，1200ボーまで完全に動作することが確認できました。但し，高速化した場合，プログラムの録音時に以下に述る注意が必要です。

① LED は点灯しておく（ロード時は消灯）

② 録音のスタート時，カーソルは一番下へもってくる（画面をクリアした後で録音する場合は TAPEH または ST を入れる前に復改キーを数度押してカーソルを一番下の行に置く)。

③ 1200ボーでは，メッセージは付けられない。

プログラムのロード，セイブの度に LED の消灯，点灯は少々やっかいですが，私は

```
8200    3E   01
        D3   FA
        C9
8205    3F   FF
        D3   FA
             C9
```

というプログラムをあらかじめ書込んでおいて BASIC のダイレクトモードで

CALL　8200H（消灯時）

CALL　8205H（点灯時）

を実行することにより行なっています。

ここで問題になるのは，レベルII BASIC が発表された場合です。おそらく，プログラムの中に自動的に LED を制御する命令が組込まれてしまうものと思われますが，録音時まで LED が消されると上記の①注意事項が満足できなくなり，高速化が不可能となります。

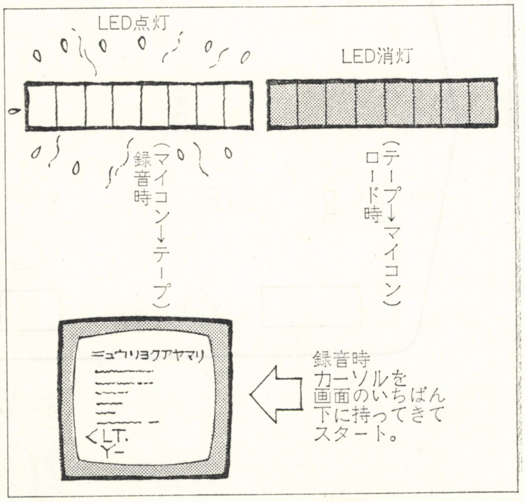
この場合は TK-80 の 8255 のポート C の PC-7 をカットしてスイッチで LED を制御する以外に手はありません。

最後に1Kバイトの BASIC プログラムを転送する時間を表にすると

ボーレイト	300	600	1200
時間(秒)	107	55	30

となります。転送速度が倍になっても時間が半分にならないのは，画面表示，エラーチェック等で一定の時間を使っている為と思われます。

とにかく 10分もかかるスタートレックプログラムを約3分でロードすることができるのですからみなさんもぜひ試して下さい。



マイコンプログラム大募集！

マイコン誌上プログラム・コンテスト

マイクロコンピュータに関する作業でもっともおもしろ味のあるのが、自分で工夫して、いろいろなプログラ作る事でしょう。アイデアの発想、フローチャート、プログラミング、デバッグというように一つのプログラムを組み上げていく過程はスリルに満ちたゲームのような楽しさがあります。

月刊マイコンでは、このように、読者のみな様が作られたプログラムを誌上プログラムコンテストという形で大募集いたします。プログラミング上達のコツは基礎をよく学ぶことと、そしてなりより実際にまずプログラムを作ってみることです。あまりむずかしく考えずにあなたもまずプログラムを何ってみて下さい。そしてお送り下さい。

毎月、選考委員会で選考の上、最優秀作品作者3名に月刊マイコン特製多機能関数電卓を、その他作品をおよせいただいた方々の中から抽選で20名の方々にプログラミング時に便利なテンプレートをお送りします。

最優秀賞

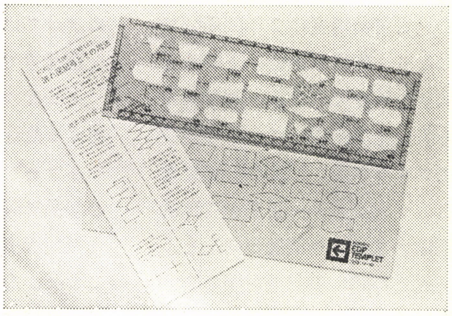
毎月
3名

関数電卓

（カシオFX-31）

応募者の中から抽選で

毎月20名　テンプレート



（コクヨ　EX-100）

応募方法

◎**プログラム言語**：機械語及びBASIC（使用機種を明示して下さい）

◎**プログラム内容**：何でもかまいません。独創的なアイデアのあるものを。

◎**応募形式**：プログラム・リスト及び内容の簡単な説明文、なるべくプログラムの概念を示すフローチャートを付けて下さい。カセットに納めたプログラムがあれば別個に付けていただいてもけっこうです。

◎**締切り**：毎月23日

◎**優秀者、当選者発表**：マイコン10月号（9月23日）より

◎**作品発表**：順次本誌誌上で掲載いたします。

＊お送りいただきました作品のうち、カセットテープ以外は返送できませんのでご了承下さい＊

郵送先

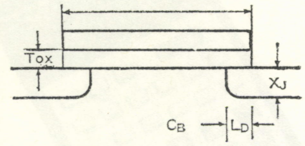
〒141 東京都品川区東五反田1－11－15
電波新聞出版部　月刊マイコン編集部
マイコンプログラム係
（右下の応募券を添付して下さい。）

マイコンプログラム '78 8月号

ニュース・パック

電波新聞ダイジェスト

超 LSI 時代"前哨戦"
2~4 ミクロン精度追求



デバイス/回路パラメータ	N-MOS 1976	H-MOS 1977
チャンネル長L(μm)	6	3.5
縦方向 ディフュージョンL_D(μm)	1.4	0.6
ジャンクション深さX_J(μm)	2.0	0.8
ゲート酸化膜厚さTox(A)	1,200	700
最短ゲート遅延時間t(ns)	4	1

L.S I 技術の進歩
1年間で性能は倍になっている
インテル社のN・MOS, H・MOS技術の例

LSI 市場は従来の製造技術から一段と前進した微細加工による高性能品が使われる時代に突入し始めた。今年の後半から来年にかけてこのような微細加工プロセスによる新 LSI が相次いで登場しそうな見通し。既存の電子機器にも大幅な進歩をもたらしそうだ。

70年代の前半に実用化された LSI の技術革新はめざましい勢いで進展し，これまで集積度は2年間周期で約倍になり，価格は半分に下がるという動きをみせてきた。一昨年あたりから研究発表が続いているのが微細加工プロセスで，LSI の回路を構成するトランジスター素子を立体的に均衡縮小させて集積度の向上と，速度（遅延時間）の向上を図る方法である。

米に続き日本でも

このような技術によってバイポーラなみの高速動作を実現した高速メモリー素子を昨年は米国のインテル社（H・MOS技術）とアメリカン・マイクロ・システムズ社（V・MOS技術）が発表，話題を集めたが，今年に入ってからはわが国メーカーを含めマイクロプロセッサー，メモリー素子の発表が続き，年末から来年にかけては内外で発表が相次ぎそうな雲行きである。

インテル社は H・MOS プロセスによる高速メモリー，マイクロプロセッサーを発表したが，同社の当面の製品計画上では H・MOS 製品はまだ割程度しか登場していないとしており，今後は各種の H・MOS 製品を登場させていく構え。日立製作所，日本電気も微細加工プロセスによる高性能 LSI を発売するとみられる。

64 K ビット開発進む

注目されるのはこれらの微細加工プロセスは LSI の大市場であるメモリーおよびマイクロプロセッサーの分野に集中されていることだ。メモリーでは需要が本格化しつつある 16K ビット・ダイナミック RAM においてアクセス時間を現在より速めた 40 ミクロン精度の微細加工プロセスが導入される可能性が濃く，一方では80年前後の実用化をめざして 64K ビット素子の開発が進められている。

10倍以上の C/P

マイクロプロセッサーでは日本電気とインテル社の両社が微細加工プロセスによる製品を発表しており，これらの機種は従来の汎用マイクロプロセッサー（8080Aなど）に比べるとコストパフォーマンス（価格性能比）は10倍以上に向上，現行におけるミニコンピューターの性能上での中間機種に相当している。

関係者の間では微細加工プロセス，とりわけ既存のプロセスでは限界といわれる2ミクロンまでの精度による新 LSI の開発，市場開拓競争は今年の後半から来年にかけて激化すると想定しており，これはまた電子ビームやX線技術により高度な微細加工を実現する超 LSI 時代の前哨戦と受け止める向きが多い。

LSI の市場は新プロセスによる生産上での歩留まりの低下，供給不安定，応用技術の未成熟など進歩に伴う多少の混乱はあったとしても，今年から来年にかけてきたる超 LSI 時代を意識した新しい世界に突入することになりそうだ。

言葉を記憶する装置 米でブームの気配

【ニューヨーク＝AP・DJ 共同】携帯型の電子機器の中に言葉を記憶したり，人の声を出したりできる回路を収めたものが，電卓に続いてブームになろうとしている。

6月11日から14日までシカゴで開かれたコンスーマー・エレクトロニクス・ショー(CES)ではこの種のものがいくつかみられたが，このうちテキサス・インスツルメンツ社（TI）の製品は，子供が単語のスペルを勉強する時に使えるようになっており，約200語を記憶できる回路が入っている。約450gの重さで，価格は50ドルぐらいになる予定。

東京芝浦電気はこの4月から，数字だけでなくアルファベットでも記憶させることのできる“電子メモ”(80ドル)を売り始めたが，キャノンもこれとほぼ同じの“LCメモ”（90ドル）を発表した。

またシーメンス社の子会社，ライトロニクス社が発表したのは，約1,500語の英単語を日本語を含む5か国語に翻訳できる装置（200ドル）だった。

TI社の見通しでは，教育補助機器の市場は1980年までに1億ドルの規模になるだろうという。

拡大するミニプリンター市場

高性能・低価格化

ミニプリンター市場は着実に拡大している。記録式電卓用を中心に電子式キャッシュレジスター，POS．さらにマイクロコンピューターの端末機器など応用が幅広くなりつつある。

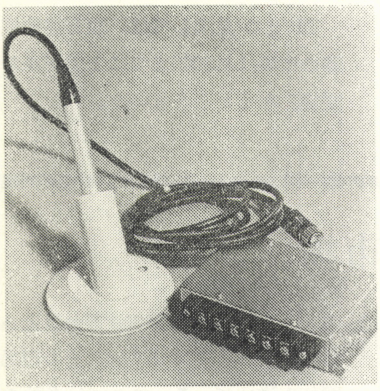
小型，高性能，低価格をテーマに各プリンター・メーカーは開発に取り組んでおり，年間600万台以上あるといわれるミニプリンターの市場開拓を進めている。ここでは各社の主力製品を中心に一覧表で紹介する。

≪主なミニプリンター≫　本紙調査

メーカー	機種名	印字方式	印字速度(秒)	印字桁数	紙幅(mm)	重量(g)
信州精器	モデル－710	活字輪選択	2行	13	44.5	150
信州精器	モデル－720	活字輪選択	2.5行	18	57.5	250
信州精器	モデル－512	シリアル・ドット	3行	40	89	2,600
シチズン時計	MP－200	フライング	2行	12	38.1	260
シチズン時計	CP－325	フライング	3行	15	58	800
アルプス電気	DPA4	シリアル・インパクト	0.7行	15	58	270
キャノン電子	CMP－10A	インパクト	2.8行	12	58	600
松下電子部品	EUY－10E	放電	2行	15	60	370
松下電子部品	EUY－10T	感熱	2行	15	60	370
シャープ	1206B	放電	5行	12	36	150
シャープ	1405B	放電	4行	14	36	150
シャープ	2106B	放電	6行	21	36	800
オリベッティ(CTI)	PU－1100	インパクト・ドット	1.8行	20	60	415
オリベッティ(CTI)	PU－1800	感熱	2行	20	60	185
オリベッティ(CTI)	PU－6000	感熱	1行	80	222.2	2,250

ライトペンユニット2機種とペンスタンド
コロンビヤ貿易が販売

コロンビヤ貿易（東京都千代田区猿楽町 1-2-1，飛田利一社長）は，メカノ（東京都大田区田園調布本町27-8，岡田万久社長）との共同開発で，ライトペンのインターフェイス・ユニット機種とペンスタンドを製品化，ライトペンとのセット販売を開始した。



インターフェイス・ユニットはOEM販売しているライトペンMLP-300型シリーズ用と，MLP-200型シリーズ用の2機種で，システムメーカーが個々のシステムに応じて製作していた単品生産の不便さを解消することを目的に開発したもので，ライトペンの販促としても有効活用できると期待している。価格は 300型シリーズ用が 12,000円，200型シリーズ用が 9,500円。

一方，ペンスタンドの価格は8,500円。

◀ライトペンとペンスタンド

16K・EP/ROM の改良型
インテル

【サンタクララ（米カリフォルニア州）＝FNS】インテル社はこのほど同社 2716 16K・EP/ROM の高速改良型新製品 2モデルを発表した。

2716-1 は最大アクセス・タイムが 350ナノ秒，2716-2 は350ナノ秒で作動するという。標準インテル 2716 は 450ナノ秒。

高速型は標準 2716 と機能およびピン・コンパチブルであるが，300ナノ秒で作動する新 32K，64K・ROM ともコンパチビリティーを持つ新型も設計されている。

加えて，2716-1 は＋5V±10%の電源許容量で作動，標準型では＋5V±5%である。

新プログラム言語 工業規格に認可
西独

【ボン＝VWD共同】西独研究・技術省の発表によると新しい共通プログラム言語「PEARL」（プロセス・アンド・エクスペリメント・オートメーション・リアルタイム・ランゲージ）がドイツ工業規格(DIN)として認可された。このプログラム言語は「データ処理装置によるプロセス制御開発プロジェクトの一環として，西独の電算機メーカー，ソフトウエア会社，工科大学などの協力により開発されたもので，7年間にわたる研究・開発の末，開発にこぎつけたもの。投じられた開発費は総額5,000万マルクで，そのうち3,000万マルクを研究・技術省が負担。

ハウフ研究相によると，システム分析，テスト，保守までのソフトウエア生産工程の中で「PEARL」の導入によって能率は20%以上向上しそれだけ節約効果も上がるという。

液晶ディスプレイ市場へ 日立が本格進出
ドット・マトリックス LCD 生産にメド

日立製作所は液晶によるキャラクターディスプレイの市場に本格的に進出することを決めた。これは 32桁の英数字表示ができるドットマトリックスの液晶ディスプレイ(LCD) モジュール「H 2513」の生産にメドがついたためで，小型ターミナル，マイクロコンピューター，POS など小型端末ディスプレイの市場開拓に取り組む方針。

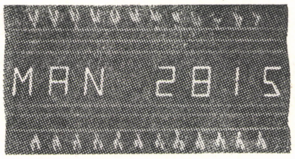
ドット・マトリックス LCD モジュール「H2513」は16桁，12行のもので，1文字は5×7ドット表示，大きさ（1文字）は 5.1mm×3.6mm。ツイスト・ネマチック(TN) モードを採用した液晶セル，しかもダイナミック駆動。

さらに駆動回路には C・MOS・IC を採用し，低消費電力のドット・マトリックスの LCD といえる。価格は周辺回路を含んだモジュールの形で，4万円台を計画している。同社では将来の有望商品と考え，輸出を含めて積極的な販売活動を展開していくという。

日立の32桁5×7ドットマトリックス表示の LCD

マイコン用に最適
英数字表示ディスプレイ
日本モンサントが販売

日本モンサント（東京都千代田区丸の内 3-4-1，ロバート・J・メイスン社長）は米国サント社が開発した発光ダイオードによる８桁14セグメント英数字表示ディスプレイ＝写真＝の国内販売を代理店を通じて開始した。文字高さは 0.135 インチになっており赤色発光。同社ではマイクロコンピューター用などに需要増大を期待している。価格は約 6,000 円を予定。



８桁ディスプレイ（MAN 2815型）は英国旗のように発光ダイオードを配置し，英数字表示および矢印など特別なキャラクターも表示できるようにしたもの。同社の製品に定評のある低消費電力動作を実現しており，セグメント当たり 0.5mA あるいは 1.0mW で動作可能。

駆動電圧および電流特性などにおいて余裕をもたせ各種のマイクロコンピューター応用装置，周辺・端末装置，計測，計装機器，電卓，通信機器などの応用に適しているという。

リボンケーブル用
コネクターに新機種を追加
ヒロセ，商品系列を充実

ヒロセ電機（酒井秀樹社長）は，このほどリボンケーブル用コネクターに新シリーズを追加，商品系列を一段と充実させた。

「HIF 1 B」シリーズは，独自開発のＴ字型誤かん合防止装置つきの「HIF 1」シリーズに，エジェクト・ロック機構を付加したもの。

同社では，HIF シリーズとして「HIF 1」「HIF 2」「HIF 3」の各シリーズのリボンケーブル用圧接コネクターの商品系列を持っている。

このうち，これまで「HIF 1」シリーズには簡易ロック機構つきのものはあったが，このほど，これにテコによるエジェクト機能を付加した新シリーズを加えたもの。

さらに，モールドガイドの採用により逆押しでもコネクターをいためない設計とした。

材質は，ハウジングが「UL 94V-O」ポリブチレンンテレフタレート黒色，ソケット側端子はベリリウム銅ニッケルメッキ上金メッキ，プラグ端子はリン青銅ニッケルメッキ上金メッキ。

極数は 20，26 34，40，50極（カバーケースは34，40，50極のみ）となっている。

「HIF 3 A」シリーズは，従来の国際規格と互換性のある「HIF 3」シリーズに誤挿入防止機構として，ソケットの一方の面に切り込みをつけたもの。

太陽熱で走る三輪車
西独で公開

【ザスバッハ＝VWD 共同】太陽エネルギーで走る三輪車がこのほど西独のザスバッハで公開された。

バーデンビュルテンベルク州の環境保護団体 BNU の専門家が開発したこの「ソーラ・モービル」は三輪式自転車に屋根と駆動用モーターを取り付けたもの。この２人乗り三輪車は太陽電池が回す直流モーターの力で，毎時最高 6 km の速度で走ることができる。屋根の太陽電池は面積１平方m で出力は 0.15 kW。製作には約２万2,000マルク（約250円）を要したという。

マイコン販売拡充
ロビン電子，渋谷に新店舗

ロビン電子産業（東京都千代田区神田佐久町 1-14，中島勝史社長）は，マイクロコンピューター関連部品，機器の販売を強化するため，９月新たな販売店を開設する。これは東京・渋谷に９月初旬オープンする東急ハンズ内に販売店を開設するもの。同店舗は売場面積が約 50m² 担当員２～３名でスタートする計画。

とくに米のアップル・コンピューター社の「アップルII」などのシステム製品を数多く展示した販売形態にする。また，システム販売強化策として「ローン」の取扱いも開始。

●電波新聞は日刊一六頁だて、産業電子、電機、部品、コンピュータ産業界の専門紙です。（購読料一か月二三〇〇円）購読ご希望の方は、本誌折込みのハガキにてお申込み下さい。

マイコンショートショート

マックスウェルの悪魔

石岡彰生

「間もなくバリアーが解除される時間だ，準備はいいかＪ。」「俺達ならいつでもいいぜＫ。」隊長Ｊは気取った合図を返した。彼の額には汗がじっとりと浮んでいる。「平和のため，好運を祈る。」 異様な大きさのヘルメットをかぶって椅子にくくりつけられている一同に敬礼を送ってＫは輸送ボタンを押した。

Ｊ以下，マイクロ遊撃隊員の意識は一瞬消えた。次の瞬間，彼等はＲ国東部にあるICBM基地内に現われた。と言っても，彼等の実体は虫程の大きさもないので誰かに見とがめられる事はなかった。彼等は姿こそ人間の様だが肉体は持っていない，彼等は上空の静止衛星より彼等の意志を乗せて発射された力線により形作られている。そのため電磁バリアー以外は何であれ通過する事ができる。言ってみれば幽霊の様な存在である。彼等の肉体は衛星の中で座ったままだ。

彼等の目的は核兵器の破壊だ。単なる破壊ならば他にいくらも手段はあるが，即全面戦争につながってしまうものばかりだ。そうなれば地球は破滅してしまう。核兵器を放棄させるため，あくまでも事故に見せかけて破壊しなければならない。

ミサイルサイロの中空に出現した10人の隊員は核弾頭の内部へと突入していった。「わあ，物質の中に潜り込むってのは気持ちのいいもんじゃありませんね。」「感想は後だM，早く起爆装置を探せ！」 「ありました隊長，どんな所へでも手が届くんだからこんな仕事はわけないですね。」「粗雑な作りだぜ，こりゃ俺達がやるまでもなくいつ自爆するかわかったもんじゃねえや。」「しかし，どうだいこのケーブルの太いこと。」「ばか，俺達が小さいんだ。」 みんなまだ自分が小さくなったという感覚がつかめないらしい。「お前等，早く作業にかかれ！」

「隊長，ここで核爆発が起こったら俺達どうなるんですか。」「前に説明があったろ，俺達は平気さ，たぶんな。そんな事よりスパイが発覚してバリアーが張られた時の事を考えろ，どうなるかまだわかっておらんのだ。爆破準備はできたか？ よし，脱出だ！」起爆装置に取りついた10匹の虫が姿を消したとたん，ICBMは核爆発を起こし，他のミサイルも誘爆して基地は巨大な穴となった。

「大衆の反応はどうだい？」 数日後，やっと人間ドックから開放されたＪは，開口一番にたずねた。「上々だ。我々の工作員が扇動しているが，その必要もない程，核兵器反対運動は盛り上がっている。だが一度だけでは政府に押し切られてしまうだろう。もう一度やってもらう。幸，情報部の連中は我々の存在に気づいていない。敵国のスパイ探しにやっきになっている所だ。やがては我々も疑われるだろうが，その前に今の政府を倒し核を一掃するのだ。」 Ｋは声を荒げた。「核を役に立たなくすればどうだ。我々にはそれも可能なはずだが。」「それではだめだ。核兵器は次々と生産されている。ここでやめる訳にはいかないんだ。」「仕方がないな，またマイクロ遊撃隊のお出ましか。でも正直いって不安なもんだぜＫ，肉体を離れるのはな。」 気乗りのしないＪをＫがせき立てる。「時間がない，急いでくれ」

すでに９名の部下は輸送体制に入っていた。Ｊが椅子に座るやいなや，彼等の心は出撃していった。

「やあ，今度のは前のよりもごっついぜ！」「多弾頭核ミサイルの中でも我国最高の威力を持つ奴だ。こいつが五つにわかれて炸裂するのはさぞ見ものだろうな。さあ，みんな，俺に続け！」 小さな人影は並んで弾頭内に飛び込んでいった。

「大変です司令！」司令室に無線士の大声が響いた。「どうしたんだ。」 Ｋは眉をひそめて彼を振り返った。「基地に潜入している工作ロボットからの非常信号です。バリアーの解除が発見されました！」 「しまった！」Ｋは一声叫んで転送室へ駆け込んだ。そこではす

でに異変に気がついた技師達が隊員達の腕をとっていたが，Kを見返す目はどれも彼等の死を告げていた。「ショック死です。やはりこの計画は危険が大きすぎたようですな司令。」 装置を発明した博士の言葉をKは聞いていなかった。――彼等の意識は核基地にあった。そして肉体とのつながりを絶たれてしまった。どんな気分だったろうか。向うに行ったのが彼等の影にすぎないとすれば死ぬ程の事はないだろう。彼等は一体どうなったのだろうか。もしかして――Kの想像通り，彼等の心はまだ生きていた。

ウランの収納部へ入り込んだ時，隊員達は体に衝撃を受けた。「隊長，まわりのものが大きくなっていくぜ，なんだ一体，――」「ばか！ 俺達が小さくなっていくんだ。何かあったんだ，引き返すぞ。」「だめです隊長，我々の意志が基地に届きません！」「バリアーだ!! バリアー力線がちぎられたに違いねえ。」「じゃ俺達は肉体と離れちまったてのか，ばか言え，俺達はこうして生きてるじゃねえか。そうですよね隊長。」「いや，どうやらQの言う通り，宿主をなくしたらしいな。本当の幽霊になったって事か。」「冗談じゃねえぜ。くそっ。どんどん小さくなりやがる。結晶構造が見えてきたぜ，このまま小さくなって消えてなくなっちまうんじゃねえのかな。」

だが，彼等は消えなかった。わずか10万分の1cm という大きさになって止まった。身長100オングストローム，小さな原子の直径の100倍程の大きさだ。

「へえ，どこを見ても黒くて丸い影が規則正しく並んでら！」 それは彼の体の中にもつまっていた。「この影は原子の内殻だ。配列から見て鉄の結晶らしいな，先へ進もう。」「先ってどこへ行くんだい隊長。」「決まってるだろう，ウランのある所へだ。」「こんな事になったてのに，まだ仕事の事を考えているのかいあんた。」「他にやる事があるのか？」 彼の質問にその隊員は答える事ができなかった。

ウランからもれてくるわずかな放射線をたよりに，彼等はウランの中へと辿り着いた。「着いたぞみんな，目には見えないが体の中を何かが飛びかっているのを感じないか？ 中性子だ。」「だけどこの俺達に何ができるって言うんです。こんなに小さくなっちゃ起爆装置を動かす事なんてできませんよ。」「まあ聞け，この中性子が原子核に当たれば核分裂が起きる。そしてまたそこから中性子が飛び出す訳だが，ここにある量のウランでは中性子が原子核に当たる確率は低い。だから連鎖反応が起こらずにいる事はお前達も知っているだろう。核反応を起こすには，他のウランのかたまりと合わせて臨界量以上にする必要がある。だが，そうしなくても俺達には連鎖反応を起こさせる事ができる。要は中性子が原子核に当たる確率を高くしてやればいいのだ。ここにある原子を俺達の力で押し縮めてやるのさ。

お前等，マックスウェルの小悪魔と言うのを聞いた事があるか，原子を選り分け確率を変える事のできる生き物だ。俺達は今，マックスウェルの想像したデモンになっちまったんだ。さ，始めるんだ，高エネルギーを浴びれば消滅する事ができるかもしれない。どうせ人間にゃもどれないんだ，消えて無くなるまで暴れてやろうじゃねえか！」

連鎖反応が始まった。次第に熱で高まるのが体でわかる。格子振動が激しくなってきたのだ。光子が多量に発生しあたりが輝き出す。光子は電子対を生み，電子対は壊れて光子になる。突然輝きが強くなり無数の原子が分解し，吹き飛ぶ，すさまじい素粒子の砂嵐だ。

「司令，基地が核爆発を起こしました！」 今度は観測員が大声を上げた。「なにっ，そんなばかな！」 言った言葉とは逆に，Kはやはり心配が現実になった事をかみしめた。

それから一か月と経たぬうちに，その附近の空軍基地が相次いで核爆弾の爆発事故を起こした。どれも原因は不明だった。政府はついに核兵器をすべて放棄した，だが，マイクロ遊撃隊はそれを知るよしもない。彼等は放射性元素を見つけては破壊してゆく。やがて原子力発電所が次々と爆発を起こしていった。

地上にもどったKは小さな悪魔の恐怖に耐えきれず，やがて発狂した。

マイコン・スポット

今月も多くのみなさんから，お手紙やおはがきをいただきました。どうもありがとうございます。記事についての質問やご意見ご感想がございましたら，どしどし編集部までお寄せください。

◇ BASICソフトプログラム（アプリケーション全シート付)。マイコンプログラム入選他の掲載を希望します。

（岡山県　若槻匡志　会社員）

◆ BASICプログラムの希望は他にも多くの方からいただいています。今月の特集はいかがでしたか。また，プログラム大募集でお寄せいただいた優秀作品は，順に作品発表のページに掲載させていただきます。

◇複雑な関数・数式計算への利用，メモリの拡張性についての記事を希望します。

（埼玉県　小林祐二　大学生）

◆学生の方は，ゲームでなく計算機としてのデータ処理利用を多く考えられているようです。中には数学の宿題をやらせたいと考えていらっしゃる方もいらっしゃいました。マイコンは数式を入力しておけば数値が変っても何度でも計算してくれます。しかし，用いる公式は十分覚えておくようにしておきましょう。

◇教育評価に利用したい。現在使用している機種はLKIT−8です。

（愛知県　伊藤　康明　数師）

◆先生も事務処理に多くの時間がかかってしまう仕事です。プログラミング教室を担当されている庄司先生は実際に学校でマイコンを使って平均値を求めたり偏差値を求めたりしていらっしゃいます。

◇ラジコン・ヘリコプターの自動制御をしたい。又，16ビットの利点を活かした利用の仕方などの記事を希望します。

（東京都　池田枝郎　デザイナー）

◆ラジコンへの応用を考えていらっしゃる方からも多くのおたよりをいただきます。ワイヤレスマイコンコントローラの記事はいかがでしたか。また，ラジコンに関する製作記事を満載したラジコン・ハイテクニックも活用してください。

◇アマチュア無線（JE3GHY）をやっているので，RTTYの電波を出したい。

（兵庫県　森脇　勇　大学生）

◆モールス符号，RTTY，SSTV信号の自動送受信に関するご意見は神奈川県の小関敏一さんなどからもいただきました。7月号でも少し掲載しましたが，9月号で実際に活用できるプログラムリストを公開する予定です。

◇シンセサイザの自動演奏などに応用する。初心者にもわかりやすい記事を望みます。

（東京都　津田信也　音楽家）

◆七月号のマイコンロータリーで紹介しました，加古さんのシンセサイザとマイコンの記事を9月号で掲載します。もちろんソフトもいっしょに載せますので楽しみにしていてください。

◇'77 10月号のようなシステム製作をする場合のアドバイス。当面は，TK−80EにTVディスプレイ(6573)を自作してくっつけて，次にキー・ボード，メモリーをくっつけて……マシン語のキー・インからのがれたいのです。ソフトウエアABCの理解しやすいといったらありません。今後も続けてください。

（福岡県　見明紀之　大学生）

◆確かに16進キー・ボードで入力するのはわずらわしいものです。今月のキー・ボード特集を参考にして，フルキー・ボードを接続してみてはいかがですか。もちろんシステムとしての製作記事をどんどん掲載していく予定です。また小黒先生のソフトウエアABCは見明さんの他にも多くの方からおたよりをいただきました。16進キーボードで機械語をマスターしてからシステムを拡張していってもおそくはないでしょう。

◇コンピュータに関しては，BASICをかじった程度で，ほとんど知識はないが，今後コンピュータに趣味を転向したいと思う。そこで，コンピュータはいくつの構成要素からできているのか，また，どの程度の値段で全ての機能が購入できるのかくわしく知りたい。

（東京都　佐々木秀敏　大学生）

◆コンピュータの構成の解説記事も掲載予定しています。また，キー・ボードの特集や電源の特集などを参考にしてください。周辺装置の特集を企画していますのでご期待ください。

編集部からのお知らせ

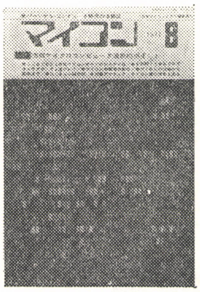
今月は創刊一周年記念号として，バラエティーに富んだ内容にしたつもりです。いかがでしたか。なお誌面のつごうで，好評をいただいている連載の池田先生の機械語で作る BASIC ゲームと宇都宮先生の工具活用テクニックはお休みさせていただきます。来月号をお楽しみにしてください。

◉パーソナル・コンピュータ時代の情報誌

マイコン

創刊一周年

「マイコン」に見るこの1年

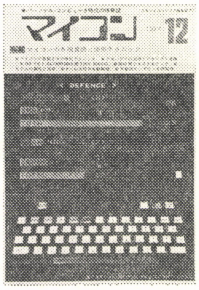


'77
8月号

特集 市販マイクロコンピュータ選択のポイント
- 3万円でできるCRTキャラクタディスプレイ
- DIIキット組立

'77
10月号

特集 マイコンを活かす周辺機器の製作と接続
- FSKカセットインターフェース
- BASIC言語を使ったプログラム



'77
12月号

特集 マイコンの各種言語と使用
- 6800用テキストエディタ
- モデムの製作
- モールス符号自動解読

'78
1月号

特集 マイコンと周辺機器購入のポイント
- レスポンス・アナライザ
- マイコンがつくるロボット社会

月刊「マイコン」は本，8月号で創刊一周年を迎えました。この一年間，多くの読者の方々からご批判，アドバイス，はげましのおたよりをいただきながら着実に部数を伸ばすことができました。

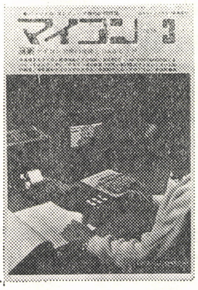
これもひとえに読者の皆様方のあたたかいご支援のたまものと深く感謝いたしております。この一年の表紙及び記事内容をふりかえってみるとマイクロコンピュータをとりまく周囲の変化をそのまま反映しているようです。

今後共この一年間の基礎をもとに誌面内容をさらに充実，飛躍してまいります。どうぞよろしくお願い致します。

なお，「マイコン」バックナンバーについては当社出版販売部あてお問合せ下さい。

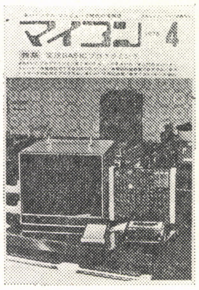
'78
2月号

特集 新鋭パーソナルコンピュータ誌上大公開
- モールス符号解読プログラム
- キー・ボード完全自作



'78
3月号

特集 マイコン活用とBASIC
- BASIC UNDERSTANDING
- カセットエラー減少装置の製作
- 反転ゲーム



'78
4月号

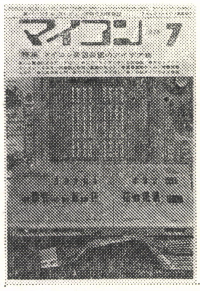
特集 実践BASIC プログラム
- フローチャートの書き方
- 電話料金計算プログラム
- マイコンケース

'78
5月号

特集 誌上米国マイコンフェア
- 工具活用テクニック その1
- 200円でできるDA変換器
- オセロゲーム

'78
6月号

特集 マイコンショウ'78
- スイッチング電源のすべて
- 宇宙侵略ゲーム
- ソフトウエアABC



'78
7月号

特集 マイコン周辺装置のアイデア集
- ハム電波によるデータ伝送
- 惑星着陸ゲーム
- 高速カセット

コンピューター有効利用の奥の手
世界のアプリケーションが一目で….

創刊(48年)以来コンピューター室の重要ポストの方々をはじめとして、
コンピューター産業にたづさわる数多くの人に最っとも権威のある情報紙として
愛読されております。
掲載される豊富で最新の記事内容は、しばしばシステム会議や販売会議の席上で
話題を提供しております。
また最近では「会社ではゆっくり読めない」と自宅で購読される方が急増しております。
世界最大のコンピューター紙米国コンピューターワールド紙と本紙取材陣が
コンピューター室の課題に、コンピューター界の実態に鋭いメスを入れます。
是非この機会にご購読を勧めいたします。

興味ある豊富な記事

- 技術革新の激しいハードウェアの動向
- 周辺端末機器の性能一覧
- ユーザー訪問
- 各種アプリケーション紹介
- 市場価格情報
- 技術講座
- システム設計のガイダンス
- オフィスコンピューター導入のわかりやすい解説
- 話題のマイコン内外情報など

国際的なコンピューター人として必要な情報が、毎週月曜日にあなたのお手元にとどけられます。

週刊 電波コンピューター

毎週月曜日発行
タブロイド判　16頁
年間契約制　7,800円(送料含)

週刊 電波コンピューター

購読申込書

フリガナ		
お名前	年令　才	
フリガナ		職場業種名及びTEL
送付先住所	□□□-□□	TEL(　　)　－

個人購読の場合	勤務先	所属	職業

昭和　　年　月　日
週刊電波コンピューター を　月　日付より
部購読申し込みます
□職場購読　□個人購読

※購読料金は前金制になっております

購読料金 1ヵ年7,800円(郵送料共)
郵便番振替番号:東京9－168866
□郵便振替で送金しました□現金書留で送金しました
□請求書を送ってほしい

電波コンピューターワールド社　〒141 東京都品川区東五反田1－11－15(電波ビル内)　TEL.03(445)6101

マイクロコンピュータで　クオリティ・ライフ!!
をたのしもうではありませんか。

日本マイコンクラブニュース

（皆さんもマイコンライフの夢を……
早速，マイコンクラブの会員になりませんか。
1,500 名の会員が待っています。）

日本マイコンクラブ（会長・東大教授　渡辺　茂）は，マイクロコンピュータおよび応用技術の向上，普及を目的としてマイコン技術教育の指導的立場にある専門家と，アマチュアおよびホビーストが参加している我が国唯一の中立的な全国規模のクラブです。

会員には，今までコンピュータの知識のなかった人，今後マイコンを勉強したいと思っている人および現在マイコンの勉強をしている人まで幅広い仲間が入会しており，積極的にセミナ等の行事に参加しながらマイコンの知識を習得しています。

◇◇　会員の特典　◇◇

・マイコンクラブ会員証の交付
・機関誌「マイコンサーキュラ」毎月配布
・雑誌「マイコン」（日本マイコンクラブ編集協力・電波新聞社発行）毎月配布
・定例（巡回）マイコンセミナへの会員料金による優先参加
・特別マイコンセミナへの会員料金による優先参加
・日本マイコンクラブ大会への参加（会員無料）
・マイコンコンテストへの参加
・日本マイコンクラブ地方支部への加入および行事等への参加
・海外マイクロコンピュータショー視察団への優先参加
・マイコン技術相談所の紹介

当クラブでは会員相互の交流によるマイコン技術の向上普及をはかるため，次のような計画を進め，検討しています。

☆　認定試験……マイクロコンピュータ技術認定試験の実施について検討しております。

☆　アマチュア規格……カセット，プログラム言語，データバス等のアマチュア規格について調査研究を進めています。

☆　マイコンラボ……会員が実験等を随時行うことができる「マイコンラボ」の設置を検討しています。

☆　プログラムライブラリ……会員が作成したプログラムの交換利用をはかる「プログラムライブラリ」の設置について検討しています。

◇　入会申込方法（個人会員，学生会員）　◇

入会申込書（130頁参照）に必要事項を記入の上，入会金（学生は不要），年会費とも現金書留にて郵送してください。なお，銀行振込による場合は申込書のみ郵送し，入会金，年会費は指定銀行に振込んでください。

※　指定銀行
第一勧業銀行　虎ノ門支店
普通預金口座　1472095
日本マイコンクラブ

◇◇　入会金および年会費　◇◇

入会金および年会費は次のとおりで，会員の種類，入会の時期によってそれぞれ金額が異なりますから，入会する時期に該当した欄の会費を納入してください

クラブ会員参加によるこれからの行事

1.　マイコンセミナ

毎月第1，第3土曜日にマイコンの初歩から実用まで幅広いテーマでセミナが行われます。

詳しくは127頁をご覧ください。

2.　「マイコンサーキュラ」

「マイコンサーキュラ」には，毎月開催される「マイコンセミナ」の予稿をセミナ開催の1か月前発行号に掲載し，事前に予習ができるようになっている当クラブの機関誌です。このほか，マイコンの最新情報や，会員の寄稿が掲載されております。

3.　雑誌「マイコン」の編集協力

雑誌「マイコン」は，日本マイコンクラブの編集委員

日本マイコンクラブニュース

《第1表》 会員の種類と会費

会員の種類	資格	会費	入会時期 10月1日～12月31日	1月1日～3月31日	4月1日～6月30日	7月1日～9月30日
個人会員	一般社会人	入会金	3,000円	3,000円	3,000円	3,000円
		年会費	6,000円	4,500円	3,000円	1,500円
		計	9,000円	7,500円	6,000円	4,500円
学生会員	大学院，大学，短大，高専，各種学校，高校などの学生	年会費	4,000円	3,000円	2,000円	1,000円

会と我が国最大のエレクトロニクス，電気，通信関係の専門紙であります「電波新聞社」と，協力して編集し，発行を行っているマイコン関係の専門誌で，読者が著しく増加しています。

5. 日本マイコンクラブ地方支部の設立

クラブの会員がクラブの目的に沿った事業を行うため各地域，職域，学校またはその他の同好者をグループとした「支部」の設立を積極的に支援いたします。

支部の設立は，「支部設置計画書」をクラブまでご提出いただきますが，詳細についてはつぎをご参照ください。

日本マイコンクラブ支部設置計画書

年　月　日

日本マイコンクラブ
会長 渡辺　茂 殿

申請者（代表者）
住所
氏名

日本マイコンクラブ支部設置基準にもとづき，下記のとおり支部を設置したいので計画書を提出します。

記

1. 支部名
2. 支部の設置場所（所在地・電話番号）
3. 支部の範囲
4. 代表者の氏名，年令，職業，勤務先（学校名），日本マイコンクラブ会員番号
5. 支部会員名簿

会員番号	氏名	年令	勤務先(学校名)	住所

仲間と共に 支部を作ろう!!

日本マイコンクラブでは，クラブの会員がクラブの目的に沿った事業を行なうために各地域，職域または学校などの中に設置される「支部」が行う事業に対して積極的に協力いたします。

この支部は，現在すでに存在している「組織」またはこれから作る場合も日本マイコンクラブの会員が5名以上であれば対象になりますから，下表の様式でそれぞれのグループ単位でお申込みください。

日本マイコンクラブは，この支部が行う事業に対し，講師の派遣，集会費用の負担等を行います。

詳細については事務局（青野）までお問い合わせ下さい。

日本マイコンクラブ 支部だより

◎支部の紹介

日本マイコンクラブの支部を紹介いたします。

☆岐阜マイコンクラブ（日本マイコンクラブ岐阜支部）

■ 代表者　福田　日出男
■ 連絡先　岐阜電報電話局第二施設部
〒500　岐阜市八津寺町1-15
☎ 0582-63-0060
■ 事業　2か月に1回マイコンの勉強会を開催しており，岐阜県および近県の会員の方のご参加をお待ちしておりますから，ご連絡ください。

☆長野マイコン同好会（日本マイコンクラブ長野支部）

■ 代表者　梶川　信宏（事務局長 堀内征治）
■ 連絡先　長野工業高等専門学校電算機センター内　〒380　長野市徳間716
☎0262-41-4484
■ 事業　同会は，マイクロコンピュータを趣味として扱う者の相互の連絡を取り，技術の向上と親睦を目的として，設立されたクラブです。

日本マイコンクラブニュース

1. 定期的な活動として
   （1） 機関誌（主に連絡，情報交換等）
   月１回発行　誌名「まいくろばっぐ」
   （2） 機関誌（論文形式）年１回
   （3） 定例発表会　月１回
2. 入会金　1,000円
3. 会費は年間　3,000円（学生1,800円）
4. 入会資格はマイクロコンピュータに興味を持っている方であれば資格を問いません。

長野県および近県に在住のマイコン同好の方は，ご連絡されてはいかかですか。

☆横浜マイコンクラブ

（日本マイコンクラブ横浜支部）

■ 代表者　永安　弘
■ 連絡先　㈱工人舎
〒231　横浜市中区松影町2-7-21
☎ 045-662-0688
■ 事　業　月一回定例セミナを実施する。
詳細は連絡先までご連絡下さい。

☆計装研究会（日本マイコンクラブ北九州支部）

■ 代表者　藤田　威雄（事務局　加藤清史）
■ 連絡先　九州工業大学情報工学科教室
〒804　北九州市戸畑区仙水町１－１
☎093－871－1931　内綿426
■ 事　業　毎月定例セミナーを開催

☆日本マイコンクラブ東海支部

■ 代表者　大川善郎
■ 連絡先　岐阜大学工学部精密工学科
大川研究室
〒504　岐阜県各務原市那加門前町
☎0583－82－1201　内線　333

☆千葉大学医用電子工学研究会

（日本マイコンクラブ千葉支部）

■ 代表者　中村　清吾
■ 連絡先　千葉大学医用電子工学研究会
〒280　千葉市亥鼻町１－８－１
千葉大学医学部内
（注）当研究会へのご連絡は文書に限ります。
■ 支部の範囲　当会はコンピュータを中心としたMEを学び，広く医学，薬学方面に役立てることを目的としている。原則として千葉大学生より構成される学術サークルであるが，当会の目的に賛同し，参加の意志のあるものは，会員の推せん等により，準会員として認められる。

══現在支部結成を進めているグループ══

○鳥取大学医学部衛生学教室　渡辺研究室内
（〒683　鳥取県米子市西町93の４）
0859-33-1111

セミナ スケジュール

開催回数	開催日	時間	内容	講師	会場
53－11	8／5	13：30～18：00	● **〝ビデオ／カセット・インターフェイス（MB－2504）の機能〟** ビデオ／カセット・インターフェイス（略称：V／CIF）はLkit-8の機能拡張性の利点をいかしたもので，主な機能として，家庭用ＴＶをCRTディスプレイとして，オーディオ・カセット・テープレコーダーを補助記憶装置として使用することができます。Lkit－8，12KB ROM－RAMモジュール，フルキーボード（エンコーダ付）とのシステム構成により４Kベーシックによるプログラミングができます。このV／CIFの機能と使用法を応用例を参考として説明いたします。	富士通（株） **赤尾仁史氏**	（東京） 機械振興会館 （東京タワー前） TEL（03） 434-8211
			● **〝Lkit－16ＴＶインターフェイス・ボードのためのグラフィック表示サブルーチン〟** 1．ＴＶインターフェイスの概要 2．ＴＶインターフェイスのプログラム機能 3．グラフィック・サブルーチン 4．応用例	パナファコム（株） **原田雅英氏**	
53－12	8／19（土）～8／20（日）	10：00～17：00	● **〝マイコン・サマースクール〟**（特別セミナ） 現にマイコンを持っている人，学んでいる人を対象に，これからマイコンをどうやって使いこなすか，について解説します。 ① コンピュータ・システム ② ファイル・システムの設計の基本 ③ メモリ・ファイル拡張 ④ シーケンシャル・ファイル・システム ⑤ アプリケーション・ファイル ⑥ ファミリイ・ファイル ⑦ プロセッサ・ファイルのハードとソフト	東京電機大学 **安田寿明氏**	
53－13	9／2（土）	13：30～17：00	● **〝Z80ディバイス〟** 1チップ・マイコンSMシリーズ	**シャープ（株）**	

日本マイコンクラブニュース

○※西村電気設備管理事務所　西村功
（〒524　滋賀県守山市播磨町86）
07758-3-0293

○九州工業大学制御工学科　松岡清利講師
（〒804　北九州市戸畑区仙水町１-１）
093-871-1931

○北海道大学電子工学科　青木由直助教授
（〒060　札幌市北区北13条西８丁目）
011-711-2111　内線6542

※滋賀県支部を設立するため滋賀県および京都府在住の会員及び同好の方はご連絡下さい。（西村功）

福岡支部を作りませんか！

福岡地域のマイコン・ホビイストの方，ご連絡をお待ちしております。私たちで私たちのクラブを作りましょう。

連絡先
〒815 福岡市西区樋井川３－６－１
グリーンビル505号
横塚　利津子
電話　092－511－8869

●日本マイコンクラブ事務局より
横塚利津子さんは，日本マイコンクラブ創立第１番目の女性会員で，さらに，会員として始めて現在の雑誌「マイコン」の創刊号に「主婦とマイコン」というテーマで寄稿，掲載され大変な好評を博された方です。
事務局もできる限り応援いたしますので，多数の会員の参加を得て，福岡支部の結成を期待しております。

横浜マイコンクラブスケジュール
（日本マイコンクラブ横浜支部）

１．定例セミナー
基礎ソフト及びハードウエア　６～９月
修理及び相談コーナー　各　月
毎月第二日曜日　ＡＭ10：00～ＰＭ５：00
無料

２．マイコン製作コース　講師　前田英明
Ｚ80を主体とするマイコン製作
６～11月（６ヶ月）５回分納
有料　６万円……受講料・全材料費・テキスト代を含む
１万円……受講のみの場合，但しテキスト代別

３．インターフェース研究コース
講師　小林　竜一（立教大教授）
実費　若干

４．マイコン教室　横浜カルチャースクールとの協賛
ハードの基礎から高級ベーシックまで　３ヶ月
（フォートラン，アセンブラを含む）
毎日曜日
申込み問合せは，電話で横浜マイコンクラブまでご連絡下さい。045-662-0688　工人舎内（木村）

岐阜マイコンクラブスケジュール
（日本マイコンクラブ岐阜支部）

１．定例ミーティング・見学会
２．日　時　７月23日　13：00～16：30　ミーティング
16：30～18：00　見学会
３．会　場
・ミーティング　岐阜電信電話会館
・見学会　岐阜電報電話局
電子交換機（ＤＥＸ－10）の見学予定
参加希望の方は，岐阜マイコンクラブまで御連絡下さい!!（0582－63－0060　岐阜電報電話局　福田日出雄）

日本マイコンクラブ東海支部

１．セミナ「マイクロコンピュータ・ベーシックのプログラムの作り方」
２．日　時　９月23日　13：00～17：00
３．場　所　愛知県産業貿易館　地下教室
■　ベーシックのプログラムで自作のものを発表されたい方，および聴講を希望される方は，日本マイコンクラブ東海支部（0583－82－1201　内線 333　大川教授）

≪第２表≫　賛助会員・年会費

ランク	入会金	会費（年額）
A	25　万円	50　万円
B	15　万円	30　万円
C	10　万円	20　万円
D	5　万円	10　万円
E	3　万円	6　万円

日本マイコンクラブ
賛助会員募集

賛助会員の入会

当クラブでは，今後の事業活動として個人会員，学生会員と賛助会員（プロセッサメーカ，コンピュタメーカ，その他関連企業等）との交流をはかりつつ所期の目的を達成するため，現在，賛助会員の入会を進めており，入会要領は次のとおりですが，詳細につきましては事務局（TEL 03-438-1869：青野）へお問い合わせください。

≪申込方法≫

賛助会員は，当クラブの目的に賛同したマイコンおよびこれに関連するシステム機器の製造，その他マイコンに関する事業を営むもの，またはその組合団体で，入会手続きは，所定の入会申込書を会長へ提出し，理事会の承認を受けたのち入会ができます（第２表）。

現在，下の会社が賛助会員として加入し，当クラブの事業を積極的に推進しております

会員の次年度会費納入と 継続手続について

当クラブに入会されている会員の期間は本年９月末日までとなっております。

近日中に次年度（昭和53年10月1日～昭和54年9月30日）の年会費納入と会員の継続手続きをしていただくことになります。

ご連絡は別途各会員あてに行ないますのでよろしくお願いいたします。

会社名	連絡先（資料請求先）
アルプス電気㈱	〒145 大田区雪谷大塚１－７（コンピュータ部） 電話 03－726－1211 ＡＣＥマイコンラボ
	〒980 仙台市一番町２－８－18（仙台中央ビル９階） （アルプスコンピュータ・エンジニアリング㈱）仙台営業所 電話0222－66－4447
インテルジャパン㈱	〒154 東京都世田谷区新町１－23－９ （フラワーヒル新町東館） 電話 03－426－9261
沖電気工業㈱	〒108 港区芝浦４－10－３ 部品営業部 電話 03－454－2111
㈱日立製作所	〒100 東京都千代田区大手町２－６－２（電子部品営業所） 電話 03－270－2111
	日立半導体センターＧＡＩＮ 〒101 千代田区外神田１－15－16（ラジオ会館７階） 電話 03－253－1405～6
関東電子機器販売㈱	東京営業所 東京都千代田区外神田１－10－11（森ビル３Ｆ） 電話 03－253－7221㈹ 大阪営業所 大阪府大阪市浪速区日本橋東３－６－５ 電話 06－632－0207～9 福岡 Byteショップ ☎092－713－1298 関東 Byteショップ ☎03－253－5264 名古屋 Byteショップ ☎052－263－1629～30 大阪 Byteショップ ☎06－644－1548 岡谷 Byteショップ ☎02662－３－1075 伊勢崎 Byteショップ ☎0270－25－3660
シャープ㈱	〒632 天理市櫟本町2613－１ 半導体事業部 電話 0743－65－1321
東京芝浦電気㈱	〒210 神奈川県川崎市幸区堀川町72 （営業企画部マイクロコンピュータ課） 電話 044－522－2111
	東芝マイコンセブン 〒101 千代田区外神田３－13－７（ニュー・カクタビル５階） 電話 03－255－7588～9
日本電気㈱	〒108 東京都港区芝５－33－７ 徳栄ビル マイクロコンピュータ販売部 電話 03－453－5511 〒100同封
	Bit-INN 〒101 東京都千代田区外神田１－15－16（ラジオ会館７階） 電話 03－255－4575～4576 〒540 大阪市南区難波新地６番町10－１ 電話 06－647－2747～8 マスザキヤビル５Ｆ 〒460 名古屋市中区大須４－11－５（杏林殖産ビル２Ｆ） 電話 052－263－0971 （地下鉄，上前津駅下車，万松寺方面へ）
八伸電子㈱ （マイクロコンピュータ ＩＮＰＥＣ－80Ａ）	〒464 名古屋市千種区覚王山通６－12 電話 052－763－4347 〒100同封
パナファコム㈱	〒105 港区新橋６－17－15 （ナショナルビル別館） 電話 03－438－0311
松下電子工業㈱	〒812 福岡市博多区美野島４－１－６ （九州松下電器㈱応用品事業部） 電話 092－431－2111 〒100同封
富士通㈱	〒105 港区新橋６－１－１ （秀和御成門ビル） マイクロコンピュータ販売部 電話 03－437－2111
三菱電機㈱	〒100 千代田区丸ノ内２－２－３（半導体営業部） 電話 03－218－3374
ロビン電子産業㈱	〒101 東京都千代田区神田佐久間町１－14 第２東ビル306 電話 03－255－6027

日本マイコンクラブ 入会案内

日本マイコンクラブでは，現在新規の会員の申込みを受付けております。申込みは，次の表に所要事項を記入のうえ，日本マイコンクラブ事務局までお申込み下さい。

〒105 東京都港区芝公園３-５-８　機械振興会館
（社）日本電子工業振興協会内　日本マイコンクラブ　TEL（03）438—1869（青野）
なお，詳細は，日本マイコンクラブ・ニュースをご参照下さい。

マイコンセミナの開催予定

１．日時，テーマ，講師

２．会費（各回ごと）

・定例 マイコンセミナ

日本マイコンクラブ学生会員 1,000円
日本マイコンクラブ個人会員 2,000円
日本マイコンクラブ非会員 4,000円（学生2,000円）

●サマースクール（特別セミナ）２日間

日本マイコンクラブ会員 5,000円（学生3,000円）
〃　　　　　非会員10,000円（〃 5,000円）

３．支払方法

持参または送付して下さい。銀行振込の場合は，第一勧業銀行虎ノ門支店（口座 1472095：日本マイコンクラブ）に振込んで下さい。

会員外の方で，事前（１週間前まで）に参加費を納入された場合は資料をお送りします。

４．定員50名（各回とも）

５．申込方法

葉書に会員番号，氏名，住所，電話番号，参加月日を明記して日本マイコンクラブまで郵送して下さい。

折りかえし参加票をお送りします。

６．申込締切

各回とも１週間前（但し，定員になり次第締切ります。）

７．申込先

〒105 東京都港区芝公園３－５－８
（社）日本電子工業振興協会内　日本マイコンクラブ
TEL. 03(438)1869

セミナのスケジュール，内容は97ページのスケジュール表を参照して下さい。

下記の書式でお申込み下さい

「日本マイコンクラブ」入会申込書

年　月　日

氏名	（フリガナ）	年令　　才		連絡先および機関誌等の送付先（○をつけて下さい）
現住所	（フリガナ） 〒 TEL.			
勤務先または学校名	（フリガナ） TEL.			
同上所在地	（フリガナ） TEL.			

入会会員の種類 番号に○印をつけて下さい	
1	個人会員
2	学生会員

入会金・年会費の送金方法 番号に○印をつけて下さい	
3	現金書留
4	銀行振込

金額	入会金	円
	年会費	円

通信欄	1．使用機種名 2．購入予定機種名	3．日本マイコンクラブへの希望 4．日本マイコンクラブを何で知りましたか 5．アマチュア無線のコールサイン	会員番号（記入しないで下さい）

全世界のIC・半導体の性能・規格一覧表

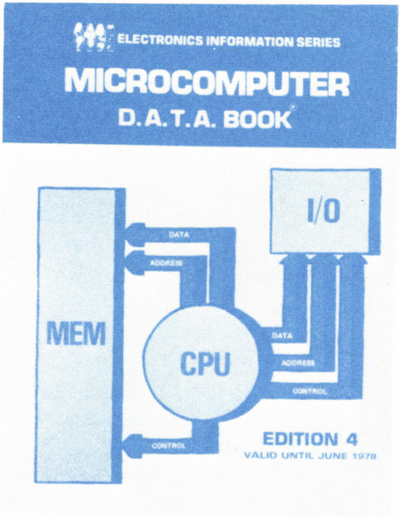
D.A.T.A.Book®（米国データ社発行全16巻）

時間と手間のかかるデータ調べはデータブックにおまかせ下さい。

各メーカーから、つぎつぎに発表される製品データが見やすい一覧表にまとめられています。型番号からメーカー名や、その製品の性能・規格の明細を調べたり必要とする特性値をもった適正な製品の型番号、メーカー名を捜し出すことも、データブックなら簡単かつ正確にできます。

マイクロコンピューター データブック

最新刊

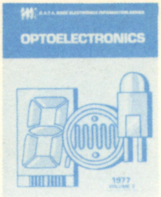


22,500円　年間2回発行

注目のマイクロコンピューターに焦点を合わせて、全世界96社で現在製造中のマイクロプロセッサー（213種類）、RAM（674種類）、ROM（410種類）等のコンポーネントの技術データの詳細と、関連のシステム／ソフトウェア、システムブロック図、インストラクションセット等総計6,000にのぼるマイクロコンピューター情報を一括掲載。更に230頁にわたってCPU内部構造図、ロジック／ブロック図、外形図を収録したマイクロコンピュータ情報の決定版！

6ヵ月毎のデータ更新により、最新の情報を確実にキャッチできます。

オプトエレクトロニクス

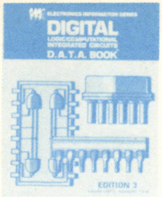


全世界95社で製造されているLED、液晶、蛍光表示管、フォトカプラー、センサー7,500種を収録。

22,200円
年間２回発行

エミッター：可視＆赤外ＬＥＤ、フォトカプラー、表示素子各種、センサー各種、特殊ディテクターについての詳細な技術データが一冊にまとめられた比類のない資料集です。

デジタル ロジック／コンピューテイショナルIC

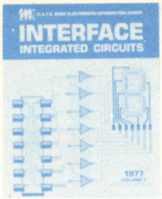


15,500種類に及ぶベーシック デバイスを収録。

17,000円
年間２回発行

ベーシックロジック、タイミング、コンピューテイショナル、パリティとラッチファンクションについての詳細なデータを収めています。

インターフェイス IC



ますます重要性を増してきたインターフェイスICを集中的に掲載。

15,000円
年間２回発行

ロジック／ペリフェラル　ドライバー、A／D、D／A、レベルコンバーター、スイッチ／マルチプレクサー、レシーバー、スペシャルティー　センサー　8,000種類を詳述。

データブック3大メリット

タイプナンバー　クロスインデックス

アルファー・ニューメリック順に配列されたこのインデックスから　1.特定タイプナンバーのメーカー名（複数）2.知りたいと思う部品のくわしい特性値が掲載されている頁と行数がわかります。

技術セクション

同一もしくは類似の特性値をもったタイプが、数値の昇り順に配列されているため、この技術セクションの数字を追ってゆけば必要なデバイスのタイプナンバーにたどりつきます。

ロジック図・ブロック図・外形図

技術データセクションと密接に関連づけられているため、より立体的に名デバイスのスペックを把握できます。

一括購読に対しての特別割り引き価格が新たに設定されました。

データブック全編(16種類)、ディスクリート部品編(６種類)、ＩＣ編(６種類)それぞれの一括購読には5,000円以上のディスカウントが適用されています。ご利用下さい。

D.A.T.A. Books料金表

略称	誌名(データ・ブック)	年間発行数	申込欄	購読料金(〒料金を含む)
ＥＳ	データブック全シリーズ(16種類)の一括購読	28		193,500円(22,200円の割引き価格)
ＤＳ	ディスクリート部品編（６種類）の一括購読	9		60,000円(5,000円の割引き価格)
ＴＲ	トランジスター	2		16,000円
ＤＩ	セミコンダクター・ダイオード	2		18,500円
ＴＹ	サイリスター	2		12,500円
ＸＴ	製造中止のトランジスター	1		7,000円
ＸＲ	製造中止のダイオード	1		7,000円
ＸＤ	製造中止のサイリスター	1		4,000円
ＣＳ	ＩＣ編（６種類）の一括購読	11		80,000円(7,000円の割引き価格)
ＬＣ	デジタル・ロジック/コンピューテイショナルIC	2		17,000円
ＩＦ	インターフェイスＩＣ	2		15,000円
ＬＮ	リニアーＩＣ	2		13,500円
ＳＭ	ＭＳＩ―ＬＳＩメモリー	2		12,000円
ＭＣ	マイクロコンピューター	2		22,500円
ＸＣ	製造中止のＩＣ	1		7,000円
ＯＥ	オプトエレクトロニクス	2		22,200円
ＰＷ	パワーセミコンダクター	2		18,500円
ＡＮ	アプリケーションノート	2		11,000円
ＭＷ	マイクロウェーブチューブ	2		12,000円

D.A.T.A.Book 申込書

メールコード

★ 左記指定どうり申し込みます。（☑マークをつけて下さい。一括購入をご希望の方はES、DS、CSいずれかの略称の申込欄に☑マークをつけて下さい。）

□購読料金　　　　円は
□同封
□郵便振替送金
□銀行送金（　月　日）
しました。

□請求書を送って下さい。（請求書到着と同時に払込みます。）

取引銀行　三井・三菱・住友・富士・第一勧銀・協和・太陽神戸・各五反田支店　当座預金“電波新聞社”口座
郵便振替口座：東京5-51961

お名前　　　　　　　　　　　　印

ご会社名

部課名　　　　　　　　　　電話

ご住所

〒141　東京都品川区東五反田１―11―15　電話（03）445―6111　データブック係

円高を貴方にかえす，ロビン電子

ふたたび大幅値下げ!!

テキサスIC. SN74シリーズ（　）の価格はLS

品名	1～99PCS	
SN7400	¥ 45	(55)
〃 7401	¥ 50	(60)
〃 7402	¥ 50	(60)
〃 7403	¥ 50	(60)
〃 7404	¥ 55	(60)
〃 7405	¥ 55	(60)
〃 7406	¥ 90	
〃 7407	¥ 90	
〃 7408	¥ 55	(60)
〃 7409	¥ 55	(60)
〃 7410	¥ 50	(60)
〃 7411	¥	(60)
〃 7412	¥ 50	(60)
〃 7413	¥ 95	(125)
〃 7414	¥ 210	(245)
〃 7415	¥	(60)
〃 7416	¥ 80	
〃 7417	¥ 80	
〃 7420	¥ 50	(60)
〃 7421	¥	(60)
〃 7422	¥ 50	(60)
〃 7423	¥ 65	
〃 7425	¥ 65	
〃 7426	¥ 70	(75)
〃 7427	¥ 65	(65)
〃 7428	¥ 65	(65)
〃 7430	¥ 50	(60)
〃 7432	¥ 70	(75)
〃 7433	¥ 70	(75)
〃 7437	¥ 70	(75)
〃 7438	¥ 70	(75)
〃 7440	¥ 50	(65)
〃 7442	¥ 130	(145)
〃 7443	¥ 220	
〃 7444	¥ 220	
〃 7445	¥ 235	

SN7446	¥ 180	
〃 7447	¥ 185	(195)
〃 7448	¥ 190	(195)
〃 7449	¥	(195)
〃 7450	¥ 50	
〃 7451	¥ 50	(60)
〃 7453	¥ 50	
〃 7454	¥ 50	(60)
〃 7455	¥	(60)
〃 7460	¥ 50	
〃 7463	¥	(310)
〃 7470	¥ 80	
〃 7472	¥ 70	
〃 7473	¥ 80	(85)
〃 7474	¥ 85	(90)
〃 7475	¥ 110	(110)
〃 7476	¥ 80	(85)
〃 7478	¥	(85)
〃 7480	¥ 110	
〃 7481	¥ 190	
〃 7482	¥ 215	
〃 7483	¥ 215	(230)
〃 7484	¥ 210	
〃 7485	¥ 235	(230)
〃 7486	¥ 65	(85)
〃 7489	¥ 350	
〃 7490	¥ 110	(140)
〃 7491	¥ 160	(195)
〃 7492	¥ 115	(145)
〃 7493	¥ 115	(155)
〃 7494	¥ 170	
〃 7495	¥ 145	(250)
〃 7496	¥ 165	(285)
〃 7497	¥ 525	
〃 74100	¥ 315	
〃 74104	¥ 150	
〃 74105	¥ 150	

SN74107	¥ 85	(90)
〃 74109	¥ 85	(90)
〃 74110	¥ 90	
〃 74111	¥ 115	
〃 74112	¥	(90)
〃 74113	¥	(90)
〃 74114	¥	(95)
〃 74116	¥ 310	
〃 74120	¥ 195	
〃 74121	¥ 100	
〃 74122	¥ 100	(120)
〃 74123	¥ 160	(175)
〃 74124	¥	(340)
〃 74125	¥ 105	(125)
〃 74126	¥ 105	(125)
〃 74128	¥ 95	
〃 74132	¥ 170	(240)
〃 74136	¥ 85	(95)
〃 74138	¥	(150)
〃 74139	¥	(205)
〃 74141	¥ 160	
〃 74142	¥ 390	
〃 74143	¥ 480	
〃 74144	¥ 480	
〃 74145	¥ 195	(205)
〃 74147	¥ 370	(405)
〃 74148	¥ 250	(275)
〃 74150	¥ 235	
〃 74151	¥ 155	(150)
〃 74153	¥ 155	(150)
〃 74154	¥ 270	
〃 74155	¥ 175	(260)
〃 74156	¥ 175	(260)
〃 74157	¥ 155	(150)
〃 74158	¥	(195)
〃 74159	¥ 350	
〃 74160	¥ 240	(250)

SN74161	¥ 220	(250)
〃 74162	¥ 240	(250)
〃 74163	¥ 220	(250)
〃 74164	¥ 240	(275)
〃 74165	¥ 250	(380)
〃 74166	¥ 320	(380)
〃 74167	¥ 470	
〃 74168	¥	(530)
〃 74169	¥	(530)
〃 74170	¥ 355	(540)
〃 74172	¥ 1,070	
〃 74173	¥ 375	
〃 74174	¥ 180	(175)
〃 74175	¥ 180	(175)
〃 74176	¥ 170	
〃 74177	¥ 170	
〃 74178	¥ 225	
〃 74179	¥ 225	
〃 74180	¥ 270	
〃 74181	¥ 600	(625)
〃 74182	¥ 205	
〃 74183	¥	(690)
〃 74184	¥ 295	
〃 74185	¥ 295	
〃 74190	¥ 320	(335)
〃 74191	¥ 255	(270)
〃 74192	¥ 245	(270)
〃 74193	¥ 245	(270)
〃 74194	¥ 220	(235)
〃 74195	¥ 155	(185)
〃 74196	¥ 185	(245)
〃 74197	¥ 185	(245)
〃 74198	¥ 375	
〃 74199	¥ 375	
〃 74221	¥ 180	(255)
〃 74240	¥	(470)
〃 74241	¥	(470)

SN74242	¥	(455)
〃 74243	¥	(455)
〃 74244	¥	(470)
〃 74245	¥	(430)
〃 74246	¥ 205	
〃 74247	¥ 185	(200)
〃 74248	¥ 190	(200)
〃 74249	¥ 190	(200)
〃 74251	¥ 190	(240)
〃 74253	¥	(240)
〃 74257	¥	(195)
〃 74258	¥	(240)
〃 74259	¥ 320	(340)
〃 74261	¥	(460)
〃 74265	¥ 125	
〃 74266	¥	(85)
〃 74273	¥ 390	(420)
〃 74275	¥	(935)
〃 74276	¥ 250	
〃 74278	¥ 400	
〃 74279	¥ 120	(125)
〃 74280	¥	(470)
〃 74283	¥ 205	(230)
〃 74284	¥ 905	
〃 74285	¥ 915	
〃 74290	¥ 110	(155)
〃 74293	¥ 110	(155)
〃 74295	¥	(290)
〃 74298	¥ 270	(290)
〃 74299	¥	(1,820)
〃 74224	¥	(325)
〃 74325	¥	(595)
〃 74326	¥	(610)
〃 74327	¥	(585)
〃 74347	¥	(190)
〃 74348	¥	(330)
〃 74351	¥ 455	

SN74352	¥	(245)
〃 74353	¥	(280)
〃 74362	¥	(1,350)
〃 74365	¥ 130	(140)
〃 74366	¥ 130	(140)
〃 74367	¥ 130	(140)
〃 74368	¥ 130	(140)
〃 74373	¥	(470)
〃 74374	¥	(470)
〃 74375	¥	(145)
〃 74376	¥ 230	
〃 74377	¥	(420)
〃 74378	¥	(310)
〃 74379	¥	(355)
〃 74385	¥	(2,130)
〃 74386	¥	(95)
〃 74390	¥ 245	(470)
〃 74393	¥ 245	(455)
〃 74395	¥	(290)
〃 74396	¥	(355)
〃 74398	¥	(530)
〃 74399	¥	(405)
〃 74424	¥	(1,070)
〃 74425	¥ 155	
〃 74426	¥ 155	
〃 74445	¥	(235)
〃 74447	¥	(245)
〃 74490	¥ 245	(470)
〃 74668	¥	(210)
〃 74669	¥	(210)
〃 74670	¥	(630)
〃 74673	¥	(3,640)
〃 74674	¥	(3,640)

モトローラ14000～14500シリーズ

品名	1～99PCS
MC14000	¥ 60
〃 14001	¥ 60
〃.14002	¥ 60
〃 14006	¥ 285
〃 14007	¥ 60
〃 14008	¥ 245
〃 14011	¥ 60
〃 14012	¥ 60
〃 14013	¥ 125
〃 14014	¥ 245
〃 14015	¥ 285
〃 14016	¥ 140
〃 14017	¥ 245
〃 14018	¥ 250
〃 14020	¥ 270
〃 14021	¥ 245
〃 14022	¥ 245
〃 14023	¥ 60
〃 14024	¥ 205
〃 14025	¥ 60

MC140277	¥ 140
〃 140288	¥ 185
〃 140322	¥ 390
〃 14034	¥ 610
〃 14035	¥ 335
〃 14038	¥ 390
〃 14040	¥ 270
〃 14042	¥ 230
〃 14043	¥ 230
〃 14044	¥ 230
〃 14046	¥ 310
〃 14049	¥ 90
〃 14050	¥ 90
〃 14051	¥ 245
〃 14052	¥ 245
〃 14053	¥ 245
〃 14066	¥ 145
〃 14068	¥ 60
〃 14069	¥ 60
〃 14070	¥ 60
〃 14071	¥ 60

MC14072	¥ 60
〃 14073	¥ 60
〃 14075	¥ 60
〃 14076	¥ 310
〃 14077	¥ 60
〃 14078	¥ 60
〃 14081	¥ 60
〃 14082	¥ 60
〃 14093	¥ 155
〃 14099	¥ 510
〃 14160	¥ 245
〃 14161	¥ 245
〃 14162	¥ 245
〃 14163	¥ 245
〃 14174	¥ 235
〃 14175	¥ 275
〃 14194	¥ 310
〃 14408	¥ 3,425
〃 14409	¥ 3,425
〃 14410	¥ 3,135
〃 14411	¥ 3,890

MC14412	¥ 6,335
〃 14415	¥ 3,425
〃 14419	¥ 1,095
〃 14422	¥ 2,665
〃 14433	¥ 3,610
〃 14435	¥ 2,695
〃 14490	¥ 2,185
〃 14500	¥ 1,405
〃 14501	¥ 70
〃 14502	¥ 290
〃 14503	¥ 180
〃 14505	¥ 1,685
〃 14506	¥ 130
〃 14508	¥ 715
〃 14510	¥ 270
〃 14511	¥ 270
〃 14512	¥ 250
〃 14513	¥ 465
〃 14514	¥ 470
〃 14515	¥ 470
〃 14516	¥ 270

MC14517	¥ 1,265
〃 14518	¥ 270
〃 14519	¥ 125
〃 14520	¥ 270
〃 14521	¥ 600
〃 14522	¥ 270
〃 14526	¥ 270
〃 14527	¥ 330
〃 14528	¥ 290
〃 14529	¥ 310
〃 14530	¥ 190
〃 14531	¥ 245
〃 14532	¥ 440
〃 14534	¥ 1,570
〃 14536	¥ 740
〃 14537	¥ 4,705
〃 14538	¥ 350
〃 14539	¥ 280
〃 14541	¥ 290
〃 14543	¥ 330
〃 14549	¥ 1,130

MC14552	¥ 2,820
〃 14553	¥ 705
〃 14554	¥ 370
〃 14555	¥ 165
〃 14556	¥ 165
〃 14557	¥ 1,200
〃 14558	¥ 350
〃 14559	¥ 1,130
〃 14560	¥ 550
〃 14561	¥ 225
〃 14562	¥ 905
〃 14566	¥ 390
〃 14568	¥ 680
〃 14569	¥ 405
〃 14572	¥ 115
〃 14580	¥ 1,050
〃 14581	¥ 620
〃 14582	¥ 235
〃 14583	¥ 260
〃 14584	¥ 145
〃 14585	¥ 290

テキサスIC. SN74Sシリーズ

品名	1～99PCS
SN74S00	¥ 95
〃 02	¥ 95
〃 03	¥ 95
〃 04	¥ 120
〃 05	¥ 120
〃 08	¥ 105
〃 09	¥ 105
〃 10	¥ 95
〃 11	¥ 95
〃 15	¥ 95
〃 20	¥ 95
〃 22	¥ 95

SN74S30	¥ 95
〃 32	¥ 115
〃 37	¥ 195
〃 38	¥ 195
〃 40	¥ 95
〃 51	¥ 95
〃 64	¥ 95
〃 65	¥ 95
〃 74	¥ 195
〃 85	¥ 790
〃 86	¥ 160
〃 112	¥ 220
〃 113	¥ 220

SN74S114	¥ 220
〃 124	¥ 365
〃 132	¥ 410
〃 133	¥ 95
〃 134	¥ 120
〃 135	¥ 260
〃 138	¥ 510
〃 139	¥ 510
〃 140	¥ 120
〃 151	¥ 510
〃 153	¥ 510
〃 157	¥ 455
〃 158	¥ 455

SN74S162	¥ 610
〃 〃163	¥ 610
〃 168	¥ 875
〃 169	¥ 875
〃 174	¥ 740
〃 175	¥ 630
〃 181	¥ 1,510
〃 182	¥ 455
〃 188	¥ 900
〃 189	¥ 930
〃 194	¥ 535
〃 195	¥ 535
〃 196	¥ 660

SN74S197	¥ 660
〃 200	¥ 3,375
〃 201	¥ 3,045
〃 225	¥ 1,820
〃 226	¥ 1,820
〃 240	¥ 945
〃 241	¥ 945
〃 251	¥ 510
〃 257	¥ 455
〃 258	¥ 455
〃 260	¥ 95
〃 274	¥ 3,680
〃 275	¥ 2,160

SN74S280	¥ 675
〃 281	¥ 1,810
〃 283	¥ 470
〃 287	¥ 1,400
〃 289	¥ 930
〃 299	¥ 1,560
〃 301	¥ 3,050
〃 373	¥ 910
〃 374	¥ 910
〃 381	¥ 1,090
〃 387	¥ 1,200
〃 470	¥ 2,100
〃 472	¥ 6,000

テキサスIC. SN75シリーズ

品名		1～99PCS
SN7520	(VTH+4MV) SENSE AMP (COMP OUTPUT)	¥ 380
〃 75107	DUAL LINE RCVR ACTIVE PULL-UP	¥ 355
〃 75108	DUAL LINE RCVR OPEN COLLECTOR	¥ 355
〃 75109	DUAL LINE DRIVER 6MA	¥ 380
〃 75110	DUAL LINE DRIVER 12MA	¥ 380
〃 75113	OUTPUT FOR PARTY-LINE APPL	¥ 455
〃 75114	DUAL LINE DIFF DRIVER	¥ 380
〃 75115	DUAL LINE DIFF RECEIVER	¥ 350
〃 75138	QUAD SINGLE ENDED BUS TRANSCEIVER	¥ 585
〃 75150	QUAD LINE DRIVER (EIA RS232C)	¥ 540
〃 75152	DUAL LINE RCVR (EIA/EIL-STD)	¥ 655
〃 75154	QUAD LINE RCVR (EIA RS232C)	¥ 670

SN75182	DUAL LINE RCVR+5V MB8820	¥ 380
〃 75188	EIA QUAD LINE DRVR MC1488	¥ 355
〃 75189	EIA QUAD LINE RCVR MC1489	¥ 355
〃 75324	MEMORY DRVR (WITH DECODE INPUT) 400MA	¥ 585
〃 75326	QUAD 600MA SINK	¥ 655
〃 75361	LINE DRIVERS	¥ 470
〃 75363	DUAL TTL-MOS 4K RAM DRVR	¥ 605
〃 75365	QUAD MOS DRVR	¥ 525
〃 75370	DUAL SENSE AMP/BIT DRVR	¥ 1,080
〃 75451	PERIPHERAL DRVR 30V 300MA "AND"	¥ 195
〃 75453	PERIPHERAL DRVR 30V 300MA "OR"	¥ 195
〃 75460	74540B 40V VERSION	¥ 280
〃 75466	PERIPHERAL DRIVERS INVERTING BUFFER	¥ 475

◎ご注文は現金書留・為替にて，住所・氏名・品名・個数・郵便番号をはっきり書いてお願い致します。

●送料：5,000円以下→〒200/5,000円以上→〒300

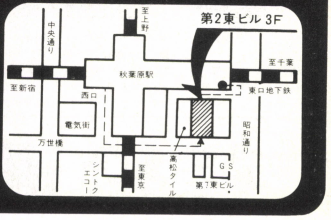
◎多数お買い上げの方には，別途見積り致します。地方業者，ユーザー，メーカー大歓迎！

ロビン電子産業㈱ MC係

〒101 東京都千代田区神田佐久間町1-14 第二東ビル306号室
☎03-255-6027㈹ 営業時間／9:30～19:00 休日／日曜日・祭日

●当店はビル3階のため来店の時は第2あずまビル(10階建)と聞いて下さい。(東口及び地下鉄の方，駅より50mです。)

●官公庁，学校，放送局（所定の様式可），国庫金，県費払い他。
北海道大学，山形医大，東大宇宙研，大阪大学，鹿児島大学，NHK等全国へ納入致しております。

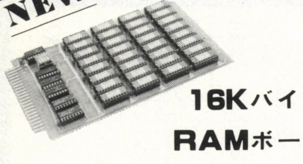


関東地区の皆様に朗報！お求め安くなりました。

若松クレジットをご利用下さい。

（3・6回 10回払 5万円以上）

NEW SYSTEM-44

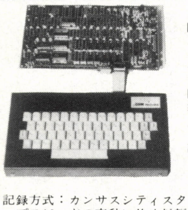


16Kバイト RAMボード

16K RAMボード周辺IC付 ￥17,000〒1,000
〃 8K付 ￥57,000〒1,000
〃 16K付 ￥97,000〒1,000

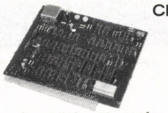
◎三菱 4K×1Bit スタティックRAMを使った4K単位で増設できる 16Kバイト RAMボード
◎アクセス450nsMAX ◎アドレス・バス、コントロール・バス、データ・バス共、バスバッファ付（FAN-IN、LSTTL＝1） ◎44ピン、4mmピッチ、カード・エッジコネクタ、SYSTEM-44バス。◎基板サイズ、115（幅）×190（長さ）mm ケル基板と同じ幅。◎ガラエポスルーホール、ハンダメッキ済基板、コネクタ部金メッキ MEK6800、Lkit-16、TK-80、H68 TR 接続可能、説明書付

TK-80BS ￥128,000〒1,300（電源別売）



■構成○キーボード○ベーシックステーションボード○マザーボード○100ピンコネクタ○ユーザーズマニアル ■キーボード JIS標準配列の55キー、特殊キー、ノーマル英数字モード。英記号、カナ記号モードにはシフトキー機能で切り換えられます。■カセットテープインターフェイス 記録方式：カンサスシティスタンダード（300ボー）テープスピードの変動に強く信頼性のある回路を採用。■BASIC ○配列と機械語プラグラムとの組み合わせに便利なCALL、PEEK、POKE機能

CRTディスプレー TV-DC完全ユニット

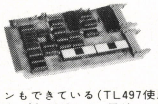


完成品￥39,800 〒1,000

キャラクターディスプレーモジュール
●ライトペン機能付 ●μPD-472D-01使用、英文字カナ文字用、128種（JISコード） ●32文字×16行/画面 ●ドットサイズ：5×7ドット ●メモリ容量512バイトのRAM付ビデオRAMとして使用できる。●出力ビデオとVHF端子 ●入出力信号すべてTTLコンパチブル ●マザーボード付 ●TK-80専用

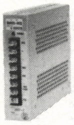
N.C.Uボード（TX7050）￥32,000 〒1,000

NEW SYSTEM-44



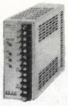
ナンバークランチャー（N.C.U）を内蔵した数値演算用ボード ※オプション8255×1、8279（KB/DISPLAYコントローラ）×1をボード上に実装可 ●N.C.Uを単一5Vで動かす為のDC-DCコンバータのパターンもできている（TL497使用） ●SYSTEM-44BUS入出力、I/Oアドレス、又はマップド・I/O可能（フルデコード） ●基板サイズ115×190mm（コネクタ部を含） ●＋5V単一電源（但、DC-DCコンバータ使用時、他は－12Vが必要）

スイッチングパワーサプライ



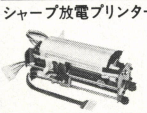
SWL-0510……￥25,000〒1,000（出力電圧電流5V、10A）
RM05-06S……￥22,000〒1,000
《TDK》（出力電圧電流5V、6A）
TRM023……￥35,000〒1,500
（出力電圧電流5V・5A、12V・0.3A、－5V・0.3A）

エルコー スイッチングパワーサプライ



H-50…出力電圧電流5V・10A ￥22,500
H-30…出力電圧電流5V・6A…近日発売￥18,600
HMC-3…（出力電圧電流5V・10A 12V・1A/－5V・1A）…￥39,000
HMC-1…（出力電圧電流5V・10A 12V・1A/－12V・1A）…￥39,000
※TK-80・TK-80BS及び汎用……各〒1,000

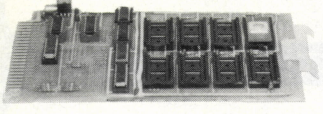
シャープ放電プリンター



DC-4004A ￥22,000〒1,000
印字桁数：48桁5×7ドット
文字寸法：1.17(W)×2.7(H)mm
モーター：DC：12V、0.85A
※記録紙（別売）120mm×40m ￥700 〒300

8K Byte ROMボード

TMS2708JL……￥3,500



8K Byte ROMボード周辺IC付 ￥18,000〒1,000
〃 4K ROM付 ￥33,500〒1,000
〃 8K ROM付 ￥45,000〒1,000

●使用ROM TMS2708（1024×8bit EP-ROM）、＋5V、±5%、ROM 1チップ最大10mA、ボードフル実装0.4A、
●入出力アドレス Aφ：LSB～A15：MSB 正論理
コントロール MR：メモリ読み出し信号、負論理、RESET：メモリ読み出し、禁止信号、正論理
●基板サイズ：巾115×長さ190mm（ケル44PINと同じ）
●コネクタ：44PIN（22PINダブル）、4mmピッチカードエッジ型

H68/TR用 TVインターフェースモジュール

H68TV01……￥69,500〒1,000

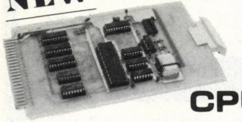
■キャラクタモード 表示文字数512字（32×16）or 1024字（64×16） ■文字表示方式5×7ドット ■カーソル プリンキング可能 ■リフレッシュメモリ 2KBスクローリング及び、ベーシック可能 ■メモリ プログラムメモリ4KB（H68/TRと合せ最大7KB） ■リフレッシュメモリ2KB ■ファームウェア4KB BASIC（ROM）オプション ■電源単一5V。

TK-80専用 テレビディスプレーモジュール

モノクロ TV-32A ￥22,500〒1,000
●32×32ドット1画面
●テレビチャンネル1～2ch

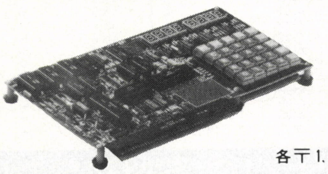
カラー TV-64C（CH-2） ￥37,500〒1,000
●64×64ドット1画面
●テレビチャンネル1～2ch

NEW SYSTEM-44 Z-80 CPUボード



最新ICを使った高性能CPUボード
部品一式完全キット ￥32,000〒1,000

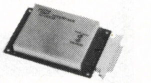
◎アドレス・バス、コントロール・バス、データ・バス共、バスバッファ付 ◎44ピン4mmピッチカード・エッジ・コネクタ、SYSTEM-44バス ◎基板サイズ115（幅）×190（長さ）mmケル基板と同じ幅、◎原発振2.5MHz ◎ガラエポ、スルーホール、ハンダメッキ済基板 コネクタ部金メッキ



各〒1,000

TK-80E……………￥67,000
H68/TR・（3K RAM 実装）・￥99,500
Lkit-16……………￥95,000
MEK6800DIIA ￥70,000
MEK6800DIIB ￥80,000
EX-80……………￥85,000

NEC カセットインターフェース



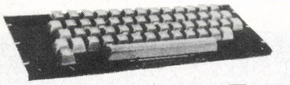
CMT-IC-0006（完成品） ￥6,500 〒350

●変調方式：FSK ●伝送スピード：300ビット/秒以下任意 ●カセットインターフェース対TK-80
入力：スペース＝－0.4～1.0V、マーク＝3.5V～6V
出力：スペース＝0.4V ※最大マーク＝2.5V ※※最大 ※10L＝2.5mA、※※10H＝－1mA、TK-80専用

■Lkit_16専用
LA02K-A（メモリボード）……￥42,000
LA05-A（TV・KBインターフェース）……￥39,000
LA05-B（プリンターインターフェース）……￥24,800
LA05-P（カセットレコーダ・テレタイプインターフェース）……￥17,500
LA15K-A（マザーボード、SCA バッファバス）……￥11,800
■Lkit_8専用
KERC-008K（ラットキット）…￥19,500〒1,000
KECI-001K（カセットインタフェース各部品キット）…￥1,500
KEUB-001（ユニバーサルボード86P用）…￥7,000
KEO-001（マザーボード）……￥6,000

●サウスウエスト・キーボード
KBD5J……￥26,000〒1,000
JIS配列、エンコーダ付完成品

●サウスウエスト・キーボード
KBD5Z……￥19,800〒1,000
エンコーダ付完成品



松久 キーボード……￥23,000〒1,000
（GI AY-5-2376付） ●アスキーコード 汎用
松久 キーボード MKENSTD
エンコーダ付完成品￥35,000〒1,000

●マザーボード（50ピンW×2）￥6,000
●アドレスバスバッファボード
ABB-01……TK-80専用……￥4,500
●書込みROM PPW-01・￥32,000〒1,000
2716、2708、EP-ROM WRITER専用書込が可
●カセットテープ応用プログラム集
（プログラム29本）￥5,400〒350
▶ゲームプログラム8本▶音楽演奏プログラム6本▶実用的なプログラム15本。
●TK-80専用 マイコンゲーム
マイコンと遊ぶ 21ゲーム￥2,200
宇宙戦争ゲーム他、20ゲーム 〒300
●Mi, READER HR-100……￥19,800
マイコン入力用、紙テープリーダ、テープは手動ハンドルとモーター送りの便利な構造、ブラシ並列読取100字/秒最大、TTLレベル並列出力DC：5V。
●LA05K-A2……………￥2,000〒300
TV-IF RFモジュレータセット
①RFモジュレータ ②ケーブル ③コネクタ付
●100Pコネクタ（TK-80用）……￥1,000〒500
●86Pコネクタ（6800DII用）……￥1,900〒500

TSP-7706B 放電プリンター
￥37,000〒1,000

●手軽にマイコンのハードコピーが取れる ●キャラクターゼネレーター内蔵 ●直接マイコンのPIAに接続できる、電源付 ●TK-80、MEK6800、H68 TR、Lkit-16へ接続可能。説明書付

株式会社 **若松通商**

マイコン係
指定外〒200
価格表No.1￥350

秋葉原 本店 〒101 東京都千代田区外神田1－11－4 ミツワビル2階 ☎03(251)4121(代)
秋葉原店 〒101 東京都千代田区外神田1－15－16 秋葉原ラジオ会館4階 ☎03(255)5064
通販部 〒211 神奈川県川崎市中原区小杉陣屋町1-547-80 ☎044(722)0948

NS・GI・モトローラ・intel・テキサス・MOSTEK・富士通・NEC

PET 2001
commodore

和文
マニュアル付
¥298,000 〒2,000

PETのカタログ及びソフト等の価格表をお送りします。「**PET2001のカタログ送れ**」と書いて、切手100円同封の上、お申し込み下さい。

■仕様
●RAM8KB内蔵、32KB迄拡張可(外部) ●ROM14KB 12K BASIC 1Kオペレーティングシステム 1K自己診断プログラム。
▶ビデオディスプレイ
●白黒高解像度9インチCRT ●自動スクローリング フルカーソルモーションコントロール 点滅カーソル ●1000キャラクター 40キャラクター25行 8×8ドットマトリクス 白黒反転機能付 128標準ASCII英数字 128グラフィック文字
▶キーボード
●73キー 64ASCII下段フルセット 64グラフィックキー ニューメリック及びファンクションキー フィールド反転キー スクリーンコントロール及び編集機能キークリヤー 画面イレース カーソルシフト 挿入削除
▶カセット
標準オーディオ用カセットテープ 記録方式：コモドール方式
▶インターフェイス
I/o IEEE 488バス パラレルユーザーポート 外部カセットインターフェイスポート メモリ増設バス
▶電源
AC50/60Hz 100V 1.3A
寸法：420×470×356 約20kg

apple II

安くなったAPPLE-IIでカラーグラフィックや16Kスタートレックを楽しんで下さい。

4K RAM/8K ROMシステム
¥420,000 〒1,000

20K RAM/8K ROMシステム
¥540,000 〒1,000

カラーグラフィック用高速 6K BA-SIC ROM、ASCII キーボード、CRTディスプレイ出力、1500 bpsオーディオカセットインターフェイス、ゲーム用 I/oコネクター スピーカー、高性能スイッチング電源付。

上記システムには和文マニュアル、パドル、デモテープ付
切手100円でカタログと価格表を送ります。「**APPLE-II**」と記入してお申込み下さい。

◎ローンOK！ 〒200にて、詳しい資料をお送り致します。

モトローラ マイコン用チップ

MC6802	CPU With Clock & RAM(新発売)データ付	¥8.500
MC6800P	8Bit CPU	¥6.800
MCM6810AP	128×8 スタチックRAM 450ns	¥1.500
MC6821P	8Bit×2 ペリフェラルインターフェース	¥3.000
MCM6830L-8	1K×8 カスタムP-ROM Tacc 550ns	¥4.500
MCM6850P	非同期シリアルインターフェース(ACIA)	¥3.200
MCM6573AP	キャラゼネ・英、カナ、数、記、7×9Row Scan データ付	¥4.000
MC6860	0-600dps デジタルモデム	¥5.500
MC6871A	クロックゼネレーター	¥7.500
MC6880P	(8T26)バス・ドライバー	¥650
MC6885	(8T95)アドレス・バッファ(Non Inverting)	¥750
MC6886P	(8T96P)アドレス・バッファ(Inverting)	¥750
MC6887	(8T97)アドレス・バッファ(Non Inverting)	¥750
MC6840	Programmable Timer Module (データ付)	¥4.800
MC14009	8Bit Addressable Latehes (データ付)	¥900
MC14599B	8Bit Addressable Latehes (データ付)	¥900
MC14500B	1Bit C-MOSマイクロプロセッサー16命令(ICU)	¥2.350

NEC マイコン用チップ

μPD8080AF	8Bit 並列処理CPU	¥3.500
μPD8251C	ユニバーサルコミュニケーションインターフェイス(USART)	¥2.700
μPD8255C-E	プログラマブル周辺インターフェース	¥2.400
μPD751D	4Bit 並列処理CPU	¥4.500
μPD5101E	フルデコード256×4Bit スタチックRAM	¥1.300
	0.5K Byte(4ヶ)¥5.100 1K Byte(8ヶ)	¥10.000
μPD2101AL-4	フルデコード256×4Bit スタチックRAM	¥650
	1K Byte(8ヶ) ¥4.800(@600) 4K Byte(32ヶ) ¥17.600(@550)	
μPD2102AL-4	フルデコード1024Bit スタチックRAM ㊕	¥410
	1K Byte(8ヶ) ¥3.280(@410) 8K Byte(64ヶ) ¥24.960(@390)	
	4K Byte(32ヶ) ¥12.800(@400) 16K Byte(128ヶ) ¥48.640(@350)	
μPD2111ALC-4	256×4Bit Static RAM 450ns	¥670
μPD472D-01	ギャラゼネ、カナ、英、数、記 5×7 Row Scan データ付	¥6.500
μPD454D	256W×8Bit EEP-ROM	¥3.000
μPD473D-01	キャラゼネ・英、数、記 7×9Row Scan データ付	¥4.500
μPD473D-02	キャラゼネ・カナ、記 7×9Row Scan データ付	¥4.500
μPB8212	8Bit I/oポート	¥750
μPB8216	4Bit 双方向バス・ドライバー(Non Inv)	¥900
μPB8224	クロックゼネレーター	¥1.200
μPB8226	4Bit 双方向バス・ドライバー(INV)	¥900
μPB8228	システムコントローラー	¥1.900
μPD758C	プリンターコントローラー I/o PRC	¥3.000

富士通 マイコン用チップ

MB8861	(MC6800) 8Bit CPU2μS	¥6.700
MB8513	(1702A)256×8 E・P・ROM 1000ns	¥3.000
MB8518	(2708)1024×8 E・P・ROM 650ns	¥7.000
MB8101	(2101)256×4 スタチックRAM 450ns	¥800
MB8102	(2102)1024×1 スタチックRAM 450ns	¥600
MB8107	(2107)4096×1 ダイナミックRAM 300ns	¥1.500
MB8111	(2111)256×4 スタチックRAM 450ns	¥750
MB8112	(2112)256×4 スタチックRAM 450ns	¥700
MB8224	(2104)4096×1 ダイナミックRAM 280ns	¥1.450
MB8862	(MC6820)Peripheral インターフェース	¥2.900
MB8863	(MC6850)A・C・I・A	¥3.600
MB8867	クロック・ゼネレーター	¥2.700
MB8868	(WD1602A)Transumitter/Receiver	¥2.700
MB424	(MC8T26)4Bitバスドライバ/レシーバ	¥650
MB425	(3216/8216)4Bit双方向バスドライバ(Non Inv)	¥650
MB426	(3226/8226)4Bit双方向バスドライバ(Inv)	¥650
MB427P	(SN75113)4Bitクロックドライバー	¥700
MB471	(3212/8212)4Bit I/o Port	¥900
MB485	(8T95)アドレス・バッファ(Non Inverting)	¥650
MB486	(8T96)アドレス・バッファ(Inverting)	¥650
MB487	(8T97)アドレス・バッファ(Non Inverting)	¥650
MB488	(8T98)アドレス・バッファ(Inverting)	¥650

東芝8ビットマイクロコンピューターキット
EX-80 ……………… ¥85,000(〒共)

N・S マイコン用チップ

SC/MP-II
(ISP-8A 600)
ローコストで新発売

■SC MP-IIの優れた特徴
● 単一電源(5Vのみ)
● DMA マルチ・プロセス化が容易
● 双方向性トライ・ステート・データ・バス(TTLコンパチ)
● ユーザ用フラッグ センス
● オンチップ・タイミング・ゼネレーター
● 多種アドレッシング
PC修飾 PTR1～3修飾 自動修飾
● 低消費電力 ● 低価格

※SC/MP-IIについては、トランジスタ技術誌77年10月号より連載記事をごらん下さい。

SC/MP-II (ISP-8A 600) (データ付)	¥4.500
SC/MP・NIBL(TINY-BASIC) 1SP-8F/352 マニュアル付	¥35.000
MM2316A×2chips, 2048×8Bit P ROM 450ns	
INS8080AD (インテル8080Aコンパチ) CPU ㊕	¥3.850
● DM81LS95 Non Inverting	¥450
● DM81LS97 Non Inverting	¥450
● DM8095 (8T95) Non Inverting	¥500
● DM8096 (8T96) Inverting	¥500
● DM8097 (8T97) Non Inverting	¥350
● DM8098 (8T98) Inverting	¥370
MM1702A 256×8Bit E-P ROM 1.0μs ㊕	¥2.950
SC/MP-II「トランジスタ技術」連載・半導体キット	¥9.000

各社マイコン用デバイス

《JISキーボード用エンコーダーLSI》
364D01(取説・データ付)……………¥6,800

6573をお使いのみなさんに朗報!!カタカナを使えるエンコーダーを初めて発売!!

● 入出力TTL/DTLコンパチブル ● 10Bit出力(Bgは奇数パリティ出力) ● 90Key×4 modes (Shift mode選択) ● 2キーロールオーバー(Nキーロックアウトとキーロールオーバーの選択) ● Anyキーダウンアウトプット ● 外部クロック入力可能 ● 動作周波数100kHz Max ● 出力コンプリメントコントロール ● 電源電圧：V_{DD} = +12V、V_{CC} = +5V、V_{BB} = −5V

2513CGR-001(GI) キャラゼネ、英、数、記 5×7 Row、データ付	¥3.800
2513N/CM4800(シグネチックス)カナ、記 5×7 Row、データ付	¥4.800
MK2302P(MOSTEK)キャラゼネ、英、数、記 5×7コラムデータ付	¥5.000
3257A(F・C) キャラゼネ、英、数、記 5×7 コラム データ付	¥3.600
TMS-6011 (テキサス) UART、電源+5V、−12V	¥2.500
IM6402C-PL (インターシル) C-MOS、UART	¥3.000
200Kボー Max、電源+5V単一、(WD1602Aコンパチブル)	
AY-5-2376 (GI) キーボードエンコーダー	¥3.900
2Key rollover、88Key 3Modes (データ付)	
MK3880N(モステック) Z-80用 8Bit CPU	¥6.800
MK3881N(モステック) Z-80用 PIO	¥4.000
MK3882N(モステック) Z-80用 CTC	¥4.000
Z-80マニュアル(CPU、PIO、CTC、DMA、SIO)	¥3.000(〒200)
TMM314P(2114) 東芝4KスタチックRAM 450ns	¥2.000
HM472114-4 日立 1024×4Bit スタチックRAM 450ns	¥2.800
2K Byte (4ヶ)	¥10.800
HD46505 日立 CRTコントローラ(データ付)	¥13.800
M58724S 三菱 1024×4Bit スタチック RAM 450ns	¥2.200
(インテル2114コンパチブル)	
FSK カセット・インターフェース・キット(データー付)	¥3.000

今、トーンバースト方式で困っている方はこれでOK!!
〈適合マイコン例〉 TK-80、Lkit16、Lkit 8 ……etc

NEC TK-80E(新製品)…… ¥67,000(〒共)
TK-80の廉価版、カセットインターフェースキットをサービス中!!
NEC TK-80BS …………… ¥128,000(〒共)

16Bit マイクロコンピュータ
パナファコム LKIT 16 …… ¥98,000(〒共)

intel SDK-85
System Design Kit…… ¥81,000(〒共)
ファコム LKIT 8 ……… ¥85,000(〒共)
テレコ用インターフェース・キット サービス中!!

モトローラ
MEK6800DII-A … ¥79,000(〒共)

日立マイクロコンピュータシステム
H68/TR ………………… ¥99,500(〒共)

データプロ Chibicom シリーズ
チビコンはカタログ、もしくはデータープロの広告をご覧になってご注文ください カタログ〒100
チビコン総合マニュアル…… ¥2,000(〒共)

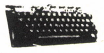
《日立テレビインターフェースモジュール》
H68/TV-01 ……………… ¥69,500 〒500
● 表示モード：文字表示モード、グラフィックモード
● 文字種類：標準64種
● 文字・図形サイズ：文字(5×7ドット) 図型(8×12ドット)
● 図形種類：グラフィックモード(234種・サブルーチン)によって提供、文字表示モード(32種・オプション)
● BASICインタープリター ：BASIC-I(カセットテープ付)
　● コマンド・ステートメントは省略形が使えます。
　● SIZE、DIM、RND、PEEK、POKE、CALL etcなど多彩なコマンド、ステートメント、ファンクションが可能
● CRTC (HD46505) 使用

新発売
SWTPc サウスウェスト キーボード
(アルプス製完成品)

KBD-5Z(8ビットASCIIコード) ………… ¥19.800
● AY5-2376使用、正論理、偶数パリティー
● ストローブは正・負切換可、リピート機能付
● Nキーロックアウト、2キーロールオーバー方式
● +5V・50mA、−12V・20mA

KBD-5J (JISコード・AY-5-3600使用) ………… ¥26.000
● パリティは偶数・奇数切換可、正論理
● ストローブは正・負切換可、リピート機能付
● 英記号、英数、カナ記号、カナの4段シフト
● Nキーロックアウト、2キーロールオーバー方式
● +5V・300mA、−12V・20mA

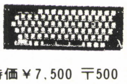
写真はKBD-5Jですが、
形状はKBD-5Zも同じです



《ASCIIキーボード・KEY75
新発表

● 軽いキータッチ
● 高信頼性
● 低価格、標準53キー
● エンコーダー及びキーマトリックスボードなし
㊕ ¥9.200〒500

共立電子オリジナル・キーボード・キット(KEY-65)
● JIS及びASCIIに準じるキー配列
● 上段1列オプションキー取付可能
● キートップ文字入自由
● 長寿命キースイッチ(東海通信)
● キートップ用文字シート付
● エンコーダ無し



超特価 ¥7,500 〒500
※エンコーダーLSI(AY-3-2376)付キット ¥11.500 〒500

価格につづく〒～～は送料を意味します。但し特に送料指定のない商品は合計金額3,000円以上送料無料です。3,000円以下は送料150円加算して下さい。速達ご希望の方は〒150円。書留ご希望の方は〒250円それぞれ加算して下さい。総額2,000円未満は切手可。
■ご注文は住所・氏名・商品名をハッキリ書いて商品価格+送料の合計金額を「現金書留」「定額小為替」「郵便為替」もしくは「郵便振替」(口座番号：大阪312711)にてお申し込み下さい。 ※(デンワがあればデンワ番号も書いて下さい。便利です。)

共立電子産業(株)

大阪市浪速区日本橋筋5丁目3の15
〒556 TEL 06(631) 5963
MC係

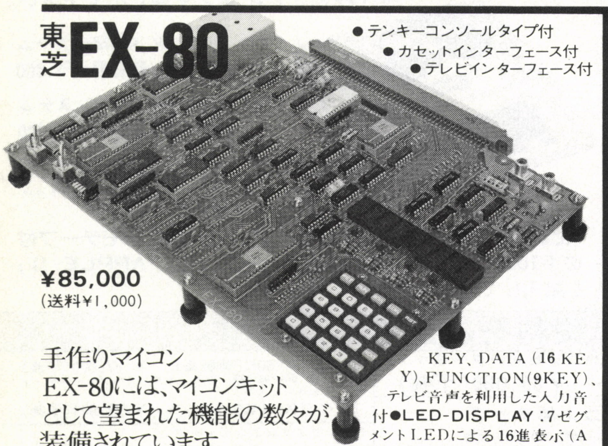
「トランジスタ技術」誌の当社広告もご参照下さい

営業時間 AM10:00～PM7:00 定休日 毎週水曜日

MICROCOMPUTER &PERIPHERALS

東芝 EX-80

●テンキーコンソールタイプ付
●カセットインターフェース付
●テレビインターフェース付



¥85,000
(送料¥1,000)

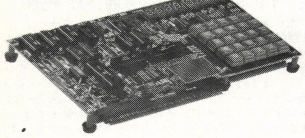
手作りマイコン
EX-80には、マイコンキット
として望まれた機能の数々が
装備されています。

■主な仕様/●CPU:TMP9080AC(8ビット並列処理)●クロック・ジェネレータ:TDP8224P●システム・コントローラ:TDP8228P●ROM:TMM331AP(2Kバイトのモニタプログラムが入っています)●RAM:TMM314P(最大2Kバイトまで増設可能)●PROM(オプション):TMM322C(ユーザプログラム・データ用として使用できます)●キーボード:25KEY、DATA(16KEY)、FUNCTION(9KEY)、テレビ音声を利用した入力音付●LED-DISPLAY:7ゼグメントLEDによる16進表示(ADDRES4桁、DATA4桁)●キャラクタ・ジェネレータ:T3477A●テレビシンク・ジェネレータ:TC5003P(同期信号発生器)●プログラマブル・コミュニケーション・インタフェース:TMP9511C●プログラマブル・ペリフェラル・インタフェース:TMP9555C(入出力がプログラムで指定できる8ビットのポート付)●その他:100PINコネクタ、各種IC、LSIソケット、抵抗、EX-80基板、コンデンサetc.

一段と機能アップ! 今、話題のマイコン。

NEC TK-80 新シリーズ

TK-80E



TK-80BS

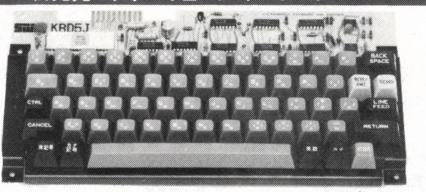
■TK-80E/TK-80+ TK-80BS
〔特長〕●会話型言語"BASIC"が待ち時間ゼロで使えます。●豊富な文字の種類とユニークな表示パターンが描けます。●グラフやゲームのための画面が簡単に描けます。●マシン語のサブルーチンも使えますので、きめの細かいプログラムがつくれます。●TVディスプレイとキーボードを使うモニタプログラムが付いていますので、プログラム開発ツールとしても利用できます。

■TK-80BSの性能
〔構成〕●フルキーボード●ベーシックステーションボード(テレビインターフェース、カセットインターフェース、BASICインタプリンター等)〔メモリ〕●標準実装:13Kバイト●最大拡張:19Kバイト〔文字〕●410種〔キーボード〕●JIS標準配列55キー

■応用……●アマチュアホビー用●各種学習教育用●簡単な各種業務用●装置の試作実験などへの応用●システムコンポーネント用●その他パーソナル用

■価格……TK-80E……………¥67,000(送料¥1,000)電源別売
TK-80BS ………¥128,000(送料¥1,300)電源別売

新発売. サウスウェスト・キーボード



(写真はKBD-5Jですが形状はKBD-5Zも同じです)

KBD-5Z…¥19,800(送料¥1,000)
(8ビットASCIIコード)
●AY-5-2376使用.正論理.偶数パリティー●ストローブは正負切換可.リピート機能付●Nキーロックアウト.2キーロールオーバー方式●+5V·5mA.12V·20mA

KBD-5J…¥26,000(送料¥1,000)
(JISコード・AY-5-3600使用)
●パリティは偶数・奇数切換可. 正論理●ストローブは正負切換可.リピート機能付●英記号、英数、カナ記号、カナの4段シフト●Nキーロックアウト.2キーロールオーバー方式●+5V·300mA.−12V·20mA

TK-80関連周辺機器

●カセット・インターフェース
IC-0006…変調FSK300ビット電源5V……………¥6,500
●カセット式デジタル磁気テープ記憶装置
MT-2(ティアック)…TK-80接続図付.電源5V, 11V¥95,000(マイコンテープ ¥2,700)
●紙テープリーダーHR-100(リコー電子)
マイコン入力用、TTLレベル並列出力, 電源5V(TK-80接続図付)·¥19,800
●JIS配列標準キーボード
KBRO14-001…テンキーなし、エンコーダ付……………¥55,000
KBRO15-001…テンキー付、エンコーダ付……………¥61,500
●白黒ディスプレイ・テジュール**TV-32A**…32×32ドット、電源5V¥29,500
●カラーディスプレイ・モジュール**TV-64C**
64×64ドット、4色×2ビデオRAM方式、1024バイト電源5V……¥44,000
●キャラクター・ディスプレイ・モジュール
TV-CD…32文字×16行、ライトペン機能付、電源5V, 12V……¥48,000
●**4KRAM拡張ボード**…μPD2102A、32個別売、電源5V……¥18,000
●**4KROM拡張ボード**…μPD4540、16個別売、電源5V 12V…¥18,000
●**増設用マザーボード3**……………¥5,500
●バッファボード……………¥4,300
●電源(TK-80専用)**R-15**…¥9,800 **IC-0004**(−5V付)…¥10,500
●TK-80BS専用電源**IC0005**(5V/5A、12V/0.5A、−5V/0.1A)¥23,500(〒1,000)

その他の周辺機器

●H68/TR用TVインターフェース・モジュール**H68TV01**…………¥69,500
●放電プリンタ **TSP-7706B**…キャラゼネ内蔵、直接マイコンのPIAに接続可、電源付(TK-80、MEK-6800、H68/TR、LKIT16等に)··¥37,000
●TDKマイコン用電源
TRM023…+5V(5A)、+12V(0.3A)、−5V(0.3A)80BSに最適¥36,000
RM05-ohs…+5V(6.0A)、4.5V~5.5V可変……………¥25,000
●サンケンマイコン用電源**ICAS-3500**…+5V(3A)……………¥13,000
●LKIT16用ビデオ・キャラクター・ディスプレイ
LA05K-A…640文字(16行×40桁)……………¥39,000
●LKIT16用カラービデオ・キャララクター・ディスプレイ
LA05K-A1…カラー機能(8色640エリア)……………¥29,000
●LKIT-16用拡張メモリボード**LA02K-A**……………¥42,000
●LKIT-16用プリンタ・インターフェース**LA05K-B**……………¥24,800
●LKIT-16用マザーボード**LA15K-A**……………¥11,800
●LKIT-16用カセット・テレタイプ・インターフェース**LA05K-D**…¥17,500
●DOKマイコン用電源**SWL0510**(5V.10A)……………¥25,000
●H68/TR拡張用ボード**H68WW02-1** ……………¥7,800

各社マイクロコンピュータ

日立**H68/TR**¥99,500··(〒1000)
オプションHM472114………
専用電源HTP503¥11,500(〒1000)
H68/TRマニアル¥2,000(〒350)
ファコム**LKIT-8**¥85,000(〒1000)
パナファコム**LKIT-16**……¥98,000
(〒1000)オプションMB8111··¥710
専用電源……¥17,000(〒1000)
モトローラ**MEK6800DIIB**
(SPEED MASTER電源内蔵)
(完成品)………¥93,000(〒1000)
東芝**TLCS12AE×5**¥77,000〒1000
NEC**TK-80**…¥88,500(〒1000)
オプションμPD5101CE…¥2,800
専用電源R-15…¥9,800(〒1000)
インテル**SDK-85**¥81,000(〒1000)

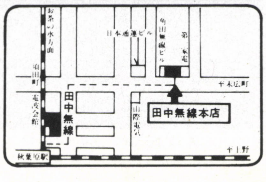
マイコン関連LSI

NECμ**PD2101AL-4**……………¥550
NECμ**PD2102AL-4**……………¥450
NECμ**PD5101E**……………¥2,000
モトローラ **8T26P**……………¥800
テキサス **TMS4044-45**(4096×1 450ns S-RAM)……………¥450
東芝 **TMM314P**(2114)(1024×4 450ns S-RAM)……………¥2,000
三菱**M58759S-30**(4116)(16KダイナミックRAM)……………¥5,200
三菱**M58710S**(8000A)……………¥3,500

〔営業品目〕各社マイコン・半導体金製品・放熱器・プリント基板・電子部品一式

田中無線

〒101:東京都千代田区外神田3-13-7本店☎255-5757(代)
マイコン半導体部☎253-3201



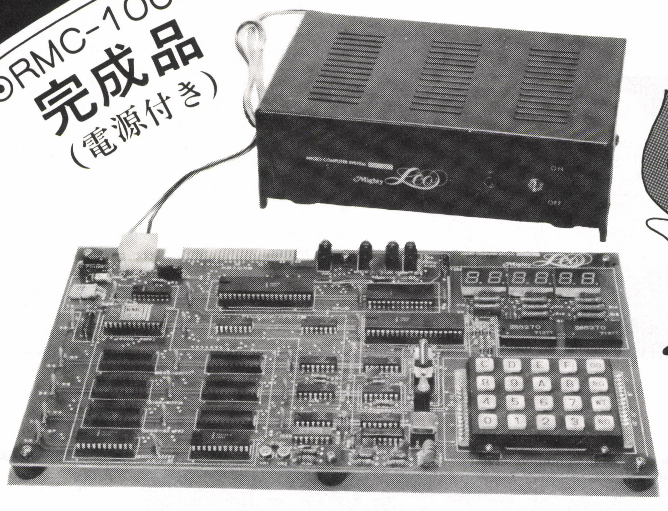
登場 マイコン付実習通信講座

会員募集中

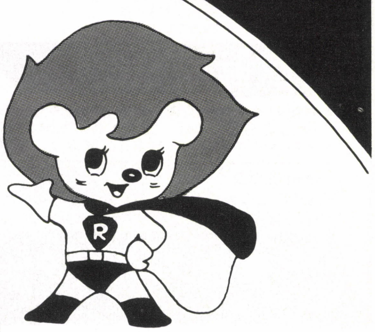
初めてでもすぐ使えるマイコン

RMC-1007 マイティ・レオ

⊙RMC-1007
完成品
(電源付き)



▶初めてマイコンを手にする人にわかりやすく、使いやすく作られている・教材に完全セット 専用マイコンとして使える



"マイティレオ"は本格派マイコン!!

マイコンも、使いこなしてはじめて、その威力を発揮するものです。

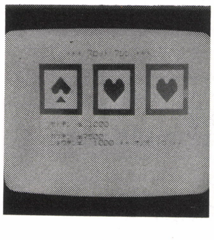
ひと度、その原理をおぼえてしまえば、TVゲーム自動演奏などホビーとして、記録、計算、データ分析などの実用にも、思いのままに使いこなせます。

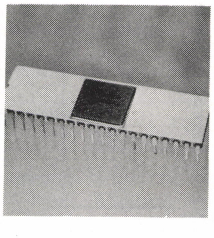
あなたもアイデアをいかして、思いのままに使いこなしてみませんか。

自宅学習ですべてをマスター

初めてマイコンの勉強をする人に最適なのが、マイコン付のこの講座です。わかりやすい教材と、一流指導陣の親切な指導だから、あなたもわずか6ヵ月という短期の自宅学習で、**原理から応用、使いこなし**までマイコンのすべてをマスターできます。(テキスト全6巻+別巻1　総計約600頁)

教材のマイコンは、当講座のオリジナル。あなた専用マイコンとしてお使い下さい。





《ハードウェア》
8080Aがベース　ROM1Kバイト　RAM256バイト（同一基坂上で1Kバイトまで拡張可能）
入力20キーボード　出力6桁セブンセグメント
オーディオカセットインターフェース内蔵　電源装置付

《ソフトウェア》
ディジタルクロック、電子オルガンなど各種プログラム内蔵、プログラムの知識のない人でも、キーを数回操作するだけで、ディジタルクロック、電子オルガン等がすぐ楽しめます。

案内書無料進呈

●詳しい案内書を差し上げます。ハガキにマイコンと書き下記まで

☎03(334)0007　AM10:00 PM4:00

〒167 東京都杉並区南荻窪4-29-10
電子技術教育協会　マイコン7係

マイコン

月賦あり。
別記の「月賦販売コーナー」を参照下さい。

☆APPLE II　28K システム……………………¥475,000 〒サービス
☆APPLE II　12K システム……………………¥398,000 〃
☆PET 2001 ……………………¥298,000 〃
☆IMSAI 8080 基本システム ……………………¥318,000 〃
☆TRS-80 LEVEL-1 ……………………¥198,000 〃
☆SDK-85（インテル）キット……………………¥ 81,000 〃
☆MK 80A（インターナショナル・サイエンティフィック）キット……………………¥ 65,000 〃
☆モトローラ MEK 6800DIIA完成品……………………¥ 79,000 〃
☆TK-80（日電）キット ……………………¥ 87,000 〃
☆TK-80E（日電）キット……………………¥ 67,000 〃
☆TLCS-12A-EX5（東芝）キット……………………¥ 77,000 〃
☆H 68/TR（日立）完成品 ……………………¥ 99,500 〃
☆LKIT-8（富士通）完成品……………………¥ 85,000 〃
☆LKIT-16（パナファコム）キット……………………¥ 98,000 〃
☆MP-80（ロジック・システム）キット ……………………¥ 39,500 〃
☆EX-80（東芝）キット ……………………¥ 85,000 〃
☆TK-80BS（日電）端末 ……………………¥128,000 〃
☆H 68/TV（日立）端末……………………¥ 69,500 〃
☆LA 02K-A（パナファコム）拡張メモリーボード……¥ 42,000 〃
☆LA 05K-A（パナファコム）TV インターフェース ……¥ 39,000 〃
☆LA 15K-A（パナファコム）マザーボード……………¥ 11,800 〃
☆TST-7706B（松下）放電プリンター電源付 ……………¥ 37,000 〃

一電　源一

☆MC 6A（高野）＋5V 5A，－5V 1A，＋12V 1A ………¥ 19,500 〒サービス
☆HTP 505（日立）5V 5A……………………¥ 16,500 〃
☆EXT-174C 2T（松下）L-16 用……………………¥ 17,000 〃
＋5V 2.75A，＋12V 0.4A，－5V 0.15A
☆EXT-177C 2T（松下）TK-80 用 ……………………¥ 16,000 〃
＋5V 2A，＋12V 0.4A，－12V 0.2A
☆TRM-021（TDK）TK-80BS 用……………………¥ 35,000 〃
＋5V 3.5A，＋12V 0.3A

月賦販売コーナー

● 右記の内、希望品名、回数を明記の上、お申し込み下さい。
（頭金のあるものは、頭金と共にお申し込み下さい。）送料込価格
● その他のマイコン・端末等月賦あり、お問合せ下さい。

●通販部●
御注文は次の方法で①現金書留②電話③ハガキ④郵便為替⑤郵便振替（東京6-49308）但し②と③は代金引換払いとなり実費が加算されます。

東京スタンダード(株) MH係
〒145 東京都大田区上池台3-25-3 TEL03-727-8101

品名	各回数	頭金（前払）	各回払（後払）	支払合計
APPLE II 28Kシステム	6 10 15 20	100,000円 100,000円 50,000円 0	64,400円 40,000円 31,800円 28,000円	486,400円 500,000円 527,000円 560,000円
APPLE II 12Kシステム	6 10 15 20	100,000円 100,000円 50,000円 0	51,000円 31,700円 26,000円 23,400円	406,000円 417,000円 440,000円 468,000円
PET 2001	6 10 15 20	100,000円 100,000円 50,000円 0	33,600円 20,900円 18,500円 17,600円	301,600円 309,000円 327,500円 352,000円
IMSAI 8080 基本システム	6 10 15 20	100,000円 100,000円 50,000円 0	37,000円 23,000円 20,000円 18,700円	322,000円 330,000円 350,000円 374,000円
TRS-80 LEVEL-1	6 10 15 20	50,000円 50,000円 0 0	25,300円 15,700円 14,900円 11,700円	201,800円 207,000円 223,500円 234,000円
TK-80E 日電 キット	6 10 15 20	30,000円 0 0 0	6,400円 7,100円 4,800円 3,700円	68,400円 71,000円 72,000円 74,000円
H68/TR 日立 完成品	6 10 15 20	30,000円 0 0 0	11,800円 10,800円 7,500円 5,800円	100,800円 108,000円 112,500円 116,000円
SDK-85 インテル キット	6 10 15 20	30,000円 0 0 0	8,600円 8,800円 6,100円 4,800円	81,600円 88,000円 91,500円 96,000円
H68/TV 日立 端末	6 10 15 20	30,000円 0 0 0	6,800円 7,500円 5,200円 4,100円	70,800円 75,000円 78,000円 82,000円
EX-80 東芝 キット	6 10 15 20	30,000円 0 0 0	9,300円 9,200円 6,400円 5,000円	85,800円 92,000円 96,000円 100,000円
LKIT-16 パナファコム キット	6 10 15 20	30,000円 0 0 0	11,500円 10,600円 7,400円 5,800円	99,000円 106,000円 111,000円 116,000円
TK-80BS 日電 端末	6 10 15 20	50,000円 0 0 0	13,500円 13,800円 9,600円 7,500円	131,000円 138,000円 144,000円 150,000円
TK-80 日電 キット	6 10 15 20	30,000円 0 0 0	10,100円 9,600円 6,670円 5,200円	90,600円 96,000円 100,050円 104,000円

西日本マイコンセンター
SPACE STATION

（開店記念）
ポケッタブルコンソールだけでベーシックを！＝日立H68ポケットベーシックセット
日立H68／TR＋2114×2＋ポケットベーシックソフト ｝＝105,000
お好きな関数を作る関数電卓？

● 全機種実動中です。
● オペレーションは自由に出来ます。
● プログラム作成キット組立等アドバイスします。
● マイコン教室を常設します。
お勤め帰りにどうぞ。
● 年令、お仕事、目的に応じた機種の選定、勉強の仕方等アドバイスします。
● ソフト、プログラム等買入れます。
● 特許、実用新案、出願のアドバイスもします。

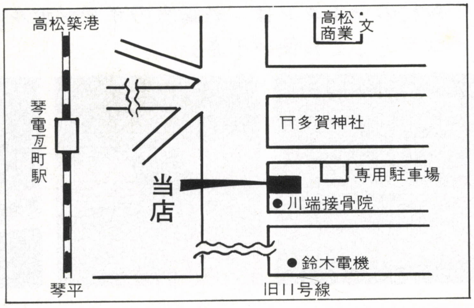
主な業務内容
● 各社マイコンキット完成品
● マイコン関係書籍
● 無線機器マイコン学習教室
● クリエーティブ商品　● その他

〒760 高松市多賀町2－8－22（多賀神社南）
TEL 0878－33－8673

※**NECTK-80E，TK-80BSケースキット**
及び完成品　TK-80E…¥67,000

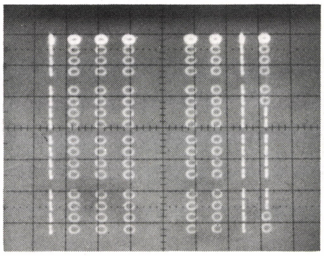
※**INPEC-85AP……………¥79,800**
（8080，8085アセンブラ教育の決定盤）
アセンブラニモニックが記憶出来ない方もこれを使えば自然に記憶出来ます。テキストもあります。定期講習用機種

※**コモードルPET2001……¥298,000**
当店でお買上げのお客様はもうお仕事にどんどん使われています。プログラムアドバイスします。ソフト作成もします。

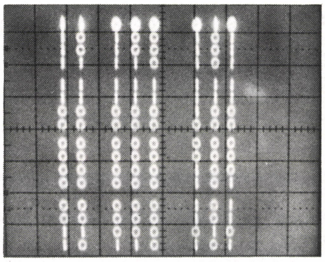


ロジック・ステート・アナライザ

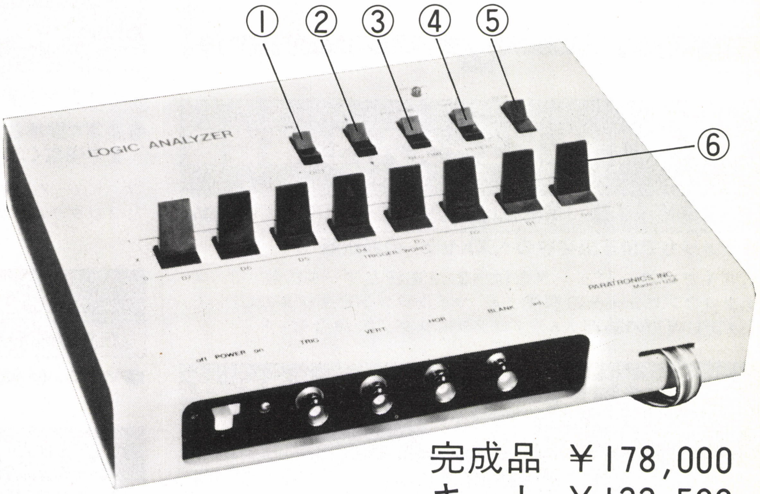
ヘキサ表示　図1



オクタル表示　図2



Model 100A　今アメリカで大評判



完成品　¥178,000
キット　¥133,500

特長

①オクタル，ヘキサの表示切換が可能です。また表示は8ビット×16ワードの見易い“1”，“0”表示です。図1はヘキサ表示，図2はオクタル表示です。
②立上りクロック及び立下りクロックのエッジを選択できるためデータのとりこみはクロックのどちらのエッジでも選べます。
③ポジティヴ／ネガティヴ表示切換によりトリガワードから始まる表示もトリガワードで終る表示も可能です。またトリガワードは他のワードより明るく表示されます。
④シングル／リピート表示切換スイッチによりシングルモードでは一度しか起らないような現象を確実にとらえリセットするまで表示し続けます。
⑤リセットスイッチ
⑥トリガ設定…認意の8ch パラレルワードで，トリガできます。また設定したワードパターンがデータに無い場合はトリガインジケータが消灯しないので，すぐに設定を調べ直すことができます。トリガを設定できない場合及び入力の有無をチェックする場合にはフリーランモードが最適で、このモードではトリガ信号なしで次々にデータを表示します。

※Model 10トリガエクスパンダを併用することにより、ハイアドレスバイト、ローアドレスバイトを加え合計3バイト(24ビット)×16ワードまで拡張できます。

米国パラトロニクス社日本総代理店
☆チショー株式会社
CHISHO CORP.

本　　社　〒135 東京都江東区門前仲町2-3-9 ヤマヤビル　☎(03)643-2702(代)
大阪支社　〒532 大阪市淀川区西中島7-1-26 新大阪地産ビル6F　☎(06)304-3931(代)
名古屋支社　〒450 名古屋市中村区名駅2-44-5 名駅パークビル9F　☎(052)562-0200(代)
米国法人　YAMA-SUN CORP. USA　関連会社　チケン株式会社

マイクロコンピュータ活用のための実用書

入門から応用まで

マイクロコンピュータ入門1 基礎編

A・オズボーン著 (電総研)矢田光治 訳 (A5判) ¥3,500

●アメリカで10万部突破のベストセラーの邦訳版

1.マイクロコンピュータとは／2.2進法とブール代数／3.マイクロコンピュータの構成／4.マイクロコンピュータのCPU／5.CPU周辺の論理／6.プログラミング／7.命令セット

マイクロコンピュータ プログラミング 8080編

A・オズボーン著 (電総研)矢田光治 訳 (A5判) ¥3,500

●マイクロコンピュータ8080Aを活用するためのプログラミングの具体的な解説書

1.はじめに／2.アンプラ言語とディジタル論理／3.ディジタル論理のシミュレーション／4.簡単なプログラム／5.プログラミング技法／6.8080, 9080命令セット／7.プログラム例

マイクロコンピュータ プログラミング 6800編

A・オズボーン著 (電総研)矢田光治 訳 (A5判) ¥3,500

●マイクロコンピュータ6800を活用するためのプログラミングの具体的な解説書

1.はじめに／2.アンプラ言語とディジタル論理／3.ディジタル論理のシミュレーション／4.簡単なプログラム／5.プログラミング技法／6.MC6800命令セット／7.プログラム例

マイクロコンピュータのハードウェア 8080A・8085A 入門

(インテル)鎌田信夫 著 (B5判) ¥2,800

●現代のマイコンの主流である8080Aを中心に、今話題の8085Aまでのノウハウを解説した実用書

1.マイクロコンピュータの基本動作と構成／2.CPUの構成と動作／3.命令セット／4.プログラム／5.CPUモジュール／6.メモリ／7.入出力機器の接続／8.システム構成／9.8085A／付録

図解 コンピュータ入門 I

J・マーフィ著 (電総研)矢田光治 訳 (A5判) ¥1,600

●豊富な図解と簡潔な解説により、コンピュータ技術がすみずみまで幅広く学べる

コンピュータの発達／データの表現／コンピュータの演算／制御とプログラム／要約及び演習問題

実践 マイコン技術

(日立製作所)小野寺 徹 著 (A5判) ¥1,800

●マイコン6800の初歩から応用までを実践的に解説

ディジタル論理回路の基礎と応用

S・リブス著 (電総研)矢田光治 訳 (A5判) ¥2,500

●マイクロコンピュータを使いこなすためのディジタル技術解説書

マイクロコンピュータのインタフェース

(日本電気)内田 勲 著 (B5判) ¥950

マイクロコンピュータの応用システム開発

(東京芝浦電気)林 大雅 著 (B5判) ¥900

マイクロコンピュータを用いた電子楽器の作り方

(東京芝浦電気)小野光雄 著 (B5判) ¥2,400

直輸入マイコン洋書 (洋書取扱店でお求めください)

Home Computers: Beginners Glossary and Guide (マイコン入門事典)	M.Miller C.Sipple	¥2,500
Home Computers: 2^{10} Questions & Answers Volume 1: Hardware (ホームコンピュータ ハードウェア入門 質問解説2^{10}選)	R.Didday	¥2,800
Home Computers: 2^{10} Questions & Answers Volume 2: Software (ホームコンピュータ ソフトウェア入門 質問解説2^{10}選)	R.Didday	¥2,800
A Step by Step Introduction To 8080 Microproccessor Systems (ステップバイステップ 8080マイクロプロセッサ入門)	D.Cohn J.Melsa	¥2,800
8080 Machine Language Programming for Beginners (初心者のための8080機械語プログラミング)	R.Santore	¥2,500
Beginning BASIC (BASIC 自由自在)	P.Chirlian	¥3,400
A Floppy-Disk Based Data Acquiston And Control System (フロッピーディスクベース データ収集制御システム)	M.Maples	¥5,800
Programing Microprocessors (プログラミング マイクロプロセッサ)	M.W.Mcmurran	¥2,100
Microprocessor Programming for Computer Hobbyists (高級言語PL/M入門)	Neill Graham	¥2,700
Modern Guide to Digital Logic; Processors, Memories & Interfaces (最新デジタルロジック入門; プロセッサ, メモリー, インタフェース)	United Technical Publication	¥2,100

★お求めは有名書店またはハガキで下記へお申込み下さい。

マイコン・ショップの方々へ——
弊社発行の図書を貴店で販売ご希望の方はお問合せください。

株式会社 **マイテック**
〒103 東京都中央区日本橋茅場町2-1 市川ビル
☎(03)-661-3366(代) 郵便振替(東京)1-11721

マイコンは
使いこなす時代。

豊富な周辺機器を使い本格的
なテレビゲームをはじめ、あなた
自身の知的アイデアに挑戦。

パーソナルな利用ができる マイ・コンピュータ

16 Bit Microcomputer Kit LKIT-16

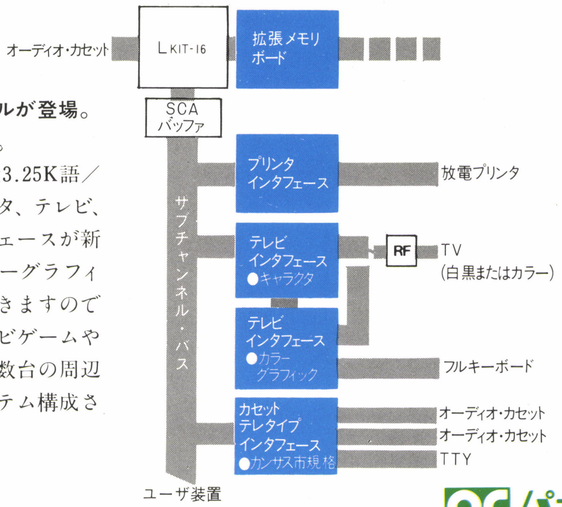
●16ビットCPU●RAM0.5K語（最大1K語）●ROM1K語（最大2K語）
本体98,000円・電源17,000円／完全キット・詳細マニュアル付

新発売

LKIT-16に

高度なインタフェース・モジュールが登場。
さらに自由なシステム構成が展開。

拡張メモリボード（RAM1K語・最大3.25K語／ROM・最大2K語）をはじめ、プリンタ、テレビ、カセット、テレタイプのインタフェースが新登場。テレビインタフェースはカラーグラフィックとキャラクタを同時に表示できますので従来に見られなかった高度なテレビゲームや図形処理ができます。さらに、複数台の周辺機器が同時に使用できるようシステム構成されています。



ソフトウェア

●Tiny BASIC

BASIC言語は人間の日常語（英語と数式）による表現でプログラムを書くことができますので誰れでも容易に使用できます。

●アセンブラ

モニタROM内のアセンブラ機能により、アセンブラ命令によるユーザプログラムの直接入力が可能です。

★LKIT-16に関するご質問・ご相談は
PANAFACOMサポートセンタ
●当社営業部●TEL（03）438-0311●月→金曜9:00～17:00

パナファコム株式会社
〒105 東京都港区新橋6-17-15（ナショナルビル別館）
テレックス（246）8160　TEL（03）438－0311（代表）

マイクロコンピュータ 周辺機器シリーズ

Byte Shop
技術と信頼をおとどけする

〔新発売〕

低コストでインテリジェント化を目ざす
“ビデオ・コントロールユニット”
“CRTデスプレイ装置”

Logitec K-101
CRTデスプレイ装置

Logitec K-15
ビデオ・コントロールユニット

あらゆるマイコンキット、ホームコンピュータのI/O装置として、TTYコンパチブルに使えます。マイコン入門者の方からマニアの皆さま、アセンブラあるいはBASICのプログラムをお楽しみ下さい。

ビデオ・コントロールユニット K-15

- TTYコンパチブルフルキーボード
- キャラクタ5×8ドッドマトリックス
- ASCIIコード 110ボー又は300ボー
- BAUDOTコード ● 20mA カレントループ
- CRT用ビデオ信号出力
- メモリ容量 1Kバイト(1画面分)
- カーソルはアンダバーカーソル

CRTデスプレイ装置 K-101

- 高分解能 9″CRT
- 緑色蛍光体による見やすいキャラクタ
- 入力信号ビデオ信号
- 電源内蔵によりAC100V ラインより使用
- 64文字×16行(1024文字)

★4K Static RAMボード KEMB-001K
★16K EPROMボード KETB-001
★ミニドットプリンタユニット TSP-7706B
★ミニドットプリンタ Logitec K-11
★P ROMプログラマ Logitec K-13
★カセット式デジタル記憶装置 MT-2インタフェイス

関東電子機器販売株式会社

東京営業所 TEL03 (253)7221 (代)
大阪営業所 TEL06 (632)0207～9
群馬営業所 TEL0270(25)3890
福岡営業所 TEL092(713)1299
販売店向け卸もいたします。

関東	Byteショップ	☎03 (253) 5264
名古屋	Byteショップ	☎052(263) 1629
大阪	Byteショップ	☎06 (644) 1548
福岡	Byteショップ	☎092(713) 1298
岡谷	Byteショップ	☎02662(3) 1075
伊勢崎	Byteショップ	☎0270(25) 3660

電波新聞社〒141東京都品川区東五反田1−11−15電話03(445)6111 特価480円 雑誌8369−8

マイコン八月号 第二巻 第八号 通巻第十一号 昭和五十三年八月一日発行(毎月一回一日発行) 昭和五十二年十一月四日国鉄首都特別扱承認雑誌第三六三六号 昭和五十三年二月二日第三種郵便物認可

8

マイコン

◎特集　実用BASICプログラム集

《編集協力　日本マイコンクラブ》

電波新聞社

'78